PRZEGLĄD
NOWSZYCH ULEPSZEŃ, DOŚWIADCZEŃ I BADAŃ
DOKONANYCH
W ZAKRESIE STALI ZLEWNEJ

PRZEZ
Alfonsa Rzeszotarskiego
inżyniera-technologa.

Pomijając historyczny przebieg tych wszystkich przekształceń i ulepszeń, jakim podlegało wyrabianie stali od najdawniejszych czasów, których początku trudnoby nawet oznaczyć, zatrzymamy się tylko nad wypadkami lat ostatnich, które spowodowały zupełny przewrót w zakresie przemysłu stalowego.

Jak w dziejach narodów każdy wielki wypadek pociągający za sobą radykalniejszy zwrot społeczeńswa na nowe tory, był początkiem nowej epoki, — tak i w historyi każdej specyalnej gałęzi wiedzy zastosowanej do przemysłu i handlu, oddzielne wypadki wywierały i wywierają podobne wpływy. Jeden wynalazek lub odkrycie zmienia przyjęty i utrwalony systemat, który ustępuje powoli swe miejsce nowym pojęciom i sposobom. Tak też dzieje się i w przemyśle żelaznym.

Od najdawniejszych czasów żelazo było nieodstępnym towarzyszem i pomocnikiem pracy ludzkiej i jednym z najsilniejszych czynników rozwoju społecznego. Wzmagające się potrzeby z jednej strony, a z drugiej wyradzające się spółzawodnictwo, — zmuszały niestannie umysł ludzki do pracy dla zadosyć uczynienia nowym wymaganiom. Taką walkę o byt widzimy w połowie naszego stulecia, kiedy wiek żelazny dosięga swego górującego punktu.

Tymczasem potrzeby wzmagają się coraz więcej; wielkie dzieła sztuki inżynierskiej i olbrzymie maszyny wymagają coraz większych brył żelaznych, które tylko drogą stopniowego narastania za pomocą spawania z trudnością a w każdym razie kosztem nadzwyczajnych wydatków, otrzymane być mogły. Potrzeba zmusiła niejako zwrócić się do innego sposobu, któryby zastąpił ów długi, uciążliwy, drogi i wadliwy sposób spawania, a mianowicie: do odlewania zlewków stalowych. Zwrócono się więc do dawno już znanego, lecz rzadko używanego sposobu przetapiania stali w tyglach, (otrzymywanej poprzednio bądź to sposobem cementacyi bądź pudlowym) i zlewania jej w przygotowaną formę; powstałemu stąd

zlewkowi nadawano za pomocą młotowania żądane kształty. Nagle w 1855 roku występuje ze swoim sposobem *Bessemer*. Każda nowość przyjmowaną bywa z niedowierzaniem, — tak też i tutaj wystąpił cały zastęp przeciwników; z drugiej jednak strony oryginalność, łatwość i taniość sposobu zwróciła powszechną uwagę. Wywiązała się więc gorąca polemika, która zaledwie po dziesięciu latach przechyliła się na stronę wynalazcy. Wkrótce przybył niejako na pomoc drugi sposób *Siemens'a-Martin'a*, który przechodził podobne jak pierwszy koleje i zaledwie od lat kilku zapewnił sobie stanowisko i utrwalił się w przemyśle fabrycznym.

Nie mamy bynajmniej zamiaru wdawać się tutaj w historyczny rozwój tych sposobów, ani wyliczać wszystkie zmiany i ulepszenia jakie z każdym rokiem coraz bardziej zadość czyniły potrzebom, wypierały coraz więcej odżywające swój wiek żelazo spawane, — gdyż zanadto odbieglibyśmy od zamierzonego przedmiotu. Powolnym lecz śmiałym krokiem postępowały naprzód oba te sposoby, ażeby wywalczyć sobie stanowisko, jakie obecnie zajmują, ażeby zacząć nową epokę — *wiek stalowy*.

Oba te sposoby dały nam jednolity i jednorodny wytwór, dający się kuć przy różnych temperaturach, posiadający najrozmaitszą twardość, zaczynając od twardości najmiększego żelaza do twardości zdolnej rysować szkło i rysujący sam siebie, — dalej posiadający w wysokim stopniu sprężystość i rozciągliwość, dający się skręcać tak w zimnym, jak i w gorącym stanie i przedstawiający silny opór siłom rozrywającym. Wytwór ten będziemy nazywać stalą, nie zważając na to, że w mniemaniu wielu nie zjednał sobie jeszcze tego miana i że ci zowią go tylko metalem zlewkowym. Fakt ten ostatni także pominiemy milczeniem, gdyż ostatecznie jest to tylko sprzeczka o nazwę. Otrzymaliśmy rzeczywiście metal płynny, zlany z retorty lub pieca do formy, w której zastygł i przyjął jej kształty. Ów zlewek stali przedstawia dopiero materyał, z którego za pomocą dalszych metalurgicznych przeróbek otrzymujemy żądane przedmioty gotowe.

Jakkolwiek przeróbki te mają pewne znaczenie i wywierają wpływ na własność wykonanego przedmiotu, jednakże daleko donioślejsze znaczenie mają przymioty i własności samego zlewka, t. j. owego surowego materyału, z którego ma się otrzymać żądany przedmiot.

Zadaniem więc niniejszego artykułu będzie, zestawienie szczegółowe wszelkich nowszych badań, doświadczeń i ulepszeń, jakie dokonane były lub są dokonywane w celu usunięcia, a przynajmniej zmniejszenia wszystkich wad, wpływających na dobroć wyrabianych przedmiotów stalowych. Wady te są dwojakiego rodzaju; jedne z nich zależą od nieczystości używanych materyałów t. j. od wadliwych domieszek w stali, drugie zaś powstają przy samym odlewie stalowego zlewka. Zajmiemy się najpierw zebraniem faktów, odnoszących się do ostatniego wypadku.

ROZDZIAŁ I.

Sposoby otrzymywania odlewów jednolitych (bez pęcherzyków [1]).

Jedno z ważniejszych zadań w zakresie hutnictwa stanowi sposób otrzymywania zlewków stalowych pozbawionych pęcherzyków. Od lat kilkunastu, a nawet od początku wprowadzenia sposobu *Bessemer'a*, kwestya ta silnie zajmowała wszystkich metalurgów. Szczególnie w ostatnich latach, gdy stal zaczęła sobie wywalczać coraz obszerniejsze zastosowanie i usuwać powoli z użycia żelazo, czyli innemi słowy, kiedy uwydatniła się potrzeba miękkich gatunków stali, — otrzymywanie jednolitych brył stalowych, przedstawiało coraz większe trudności. Nie będziemy tu wymieniać wszystkich sposobów, które nie doprowadziły do pożądanych rezultatów, lecz zajmiemy się opisaniem tych tylko, które więcej zbliżają się do rozwiązania tej kwestyi.

Sposoby te są dwojakiego rodzaju: jedne z nich zapobiegają tworzeniu się pęcherzyków drogą reakcyj chemicznych, drugie zaś — za pomocą siły mechanicznej.

Jakkolwiek w Przeglądzie Technicznym pomieszczoną już była treściwa wzmianka *p. Dangla* o rozprawie francuskiego metalurga *Gautier'a*, czytanej na zebraniu „Instytutu Żelaza i Stali“ w 1877 r., gdzie traktowaną była kwestya stali jednolitej, jednakże dla zaokrąglenia całości nie od rzeczy będzie powtórzyć chociażby główniejsze tylko zasady tego sposobu, z dodaniem szczegółowego opisu prowadzenia samej czynności i z przytoczeniem nowszych poglądów i doświadczeń dokonanych nad stalą tego rodzaju.

Nie wdając się także w drobiazgowy rozbiór przyczyn powodujących pęcherzykowatość stali oraz teoryi tworzenia się pęcherzyków, o czem mieliśmy już raz sposobność mówienia, ograniczymy się tylko wzmianką, że pęcherzyki te powstają skutkiem wydzielenia się przy zastyganiu stali gazów, które pochłonięte zostały przez płynną stal, albo z otaczającej ją atmosfery, albo też skutkiem chemicznych reakcyj, jakie zajść mogły przy nalewaniu stali do formy.

Kilkadziesiąt lat temu *Karsten* był już tego zdania, że krzem przyczynia się wiele do jednolitości odlewów stalowych. Piękne okazy odlewane już przed dwudziestu laty w zakładach stalowych w Bochumie [2]), a dalej olbrzymich wymiarów zlewki stalowe odlewane w stalowni *Krupp'a*, świadczą o dawno już znanym sposobie otrzymywania stali bez pęcherzyków. Rozbiory tej stali a wreszcie doświadczenia *Bessemer'a* [3]) jasno dowodzą, że dla otrzymania owych jednolitych odlewów dodawaną była surowizna krzemowa. Stal wyżej wspomniana, jakkolwiek była bez pęcherzyków, jednakże nie do każdego użytku zastosowaną być mogła. Używana w tym celu surowizna, była stosunkowo słabo krzemową,

---

[1]) Dla oznaczenia odlewów pozbawionych pęcherzyków używamy wyrażenia „jednolite“, unikając niewdzięcznej nazwy „bezpęcherzykowate“.

[2]) Wochenschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1877 Nr. 32.

[3]) Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1877 Nr. 47.

dla pomyślnego więc skutku trzeba jej było używać w dość znacznej ilości, skutkiem czego ostateczny wytwór był bogaty w węgiel, kruchy i źle się kujący. Ostatnią tę wadę przypisywano jedynie krzemowi. W ostatnich dopiero czasach doświadczenia *Mrazeck'a*, *Philippart'a*, *Koninck'a* i innych wyjaśniły tę kwestyę. Krzem może się znajdować w stali lub żelazie w dwojakim stanie: w stanie swobodnym, to jest rozpuszczony w tym metalu, czyli będący w bezpośrednim z nim związku i w połączeniu z tlenem, to jest jako krzemionka, która łatwo się łączy z tlennikiem żelaza, zawartym w przetopie stalowym i tworzy wtedy żużel trudno topliwy i mało płynny, skutkiem czego krzem pozostaje w przetopie i powoduje złe własności stali, czyniąc ją łamliwą na gorąco i kruchą na zimno. Cała zasługa inżynierów zakładu „Terrenoire“ w ulepszeniu sposobu otrzymywania stali jednolitej polega na tem, że oprócz krzemu wprowadzają do przetopu pewną ilość manganu, a wtedy krzem skutkiem reakcyi $Si + 2CO = SiO_2 + 2C$ zapobiega tworzeniu się pęcherzyków, — mangan zaś redukuje tlenek żelaza i przeszkadza dalszemu tworzeniu się gazów powstających skutkiem oddziaływania tlenku na węgiel. Dalej kwas krzemny jaki powstał skutkiem działania krzemu na tlenek węgla, przechodzi w krzemian żelaza, który łączy się znowu z utlenionym manganem i daje podwójny krzemian żelaza i manganu, w postaci łatwo topliwego i płynnego żelaza, z łatwością spływającego na powierzchnię przetopu. Skutkiem więc jednoczesnego działania dwóch tych ciał — krzemu i manganu, przetop oczyszcza się od tlenków żelaza, domieszek żużlowych i pęcherzyków.

Ilość manganu znajdować się powinna w pewnym stosunku do ilości wprowadzonego krzemu; według doświadczeń inżyniera *Pourcel'a* stosunek ten wyrazić można w ten sposób:

$$Si : Mn = 3 : 4{,}5$$

Ażeby się przekonać o różnicy wpływu, jaki wywiera na stal dodanie jednego tylko krzemu lub krzemu w połączeniu z manganem, główny inżynier stalowni „Terrenoire“ *p. Pourcel* zrobił następujące doświadczenie:

W porcelanowej rurce pomieścił dwa naczyńka, z których jedno napełnił kawałkami stali, wolnej od pęcherzyków a otrzymanej przy dodaniu jednego tylko krzemu, drugie zaś naczyńko napełnił stalą, otrzymaną przy dodaniu krzemu i manganu. Następnie przepuszczał przez rurkę strumień chloru, dopóki wszystko żelazo nie ulotniło się w postaci chlorku. W pierwszem naczyńku pozostał szkielet pierwotnej formy krzemianu żelaza, w drugim zaś nie pozostało ani śladu żadnego osadu.

Podobne doświadczenia były także dokonane przez inżyniera *Koninck'a* dla oznaczenia ilości żużla znajdującego się w stali bessemerowskiej [1]) z zakładów stalowych w Seraing.

Przyrząd używany przy tem doświadczeniu przedstawiony jest na Fig. 1 gdzie *A* przedstawia przyrząd *Kipp'a*, napełniony

[1]) Revue universelle des mines, Septembre et Octobre 1877.

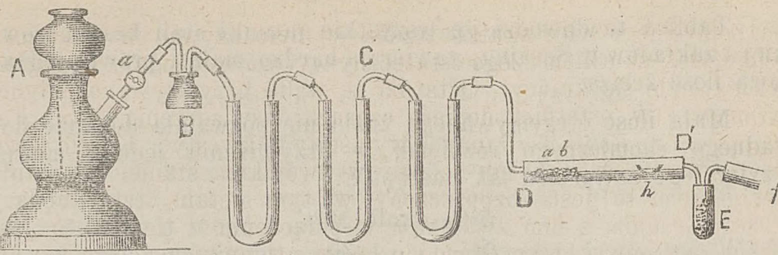


Fig. 1.

kawałkami nadtlenka manganu, rozprowadzonego w kw. chlorowodornym. Cały przyrząd pogrążony jest w naczyniu z wodą, ogrzewaną do pewnej temperatury. *B* stanowi naczyńko z kwasem siarczanym dla osuszenia strumienia chloru, wydzielającego się z przyrządu *A*, a zarazem dla znaczenia prędkości, z jaką gaz się wywiązuje, co regulować można za pomocą kurka *a*. *C* są rurki szklanne napełnione chlorkiem wapnia tylko co przesuszonego ($CaCl_2 + 2H_2O$). *DD'* przedstawia rurę z grubego szkła zawierającą w *ab* miałki węgiel drzewny i porcelanową miseczkę *h*, gdzie pomieszcza się badany metal. Wreszcie *E* jest mała probierka z wodą dla badania nadmiaru wydzielającego się chloru, który odprowadza się rurką *f*. Węgiel używany jest tutaj dla zapobieżenia tworzeniu się osadu tlenku żelaza, który może powstać skutkiem niezupełnie suchego chloru i osiadać na ściankach rurki i miseczki. Przy wysokiej temperaturze i w obecności chloru węgiel rozkłada wodę, według wzoru:

$$H_2O + C + 2Cl = CO + 2HCl$$

Najpierw przepuszcza się chlor dla wypędzenia powietrza i ogrzewa się część rury zawierającą węgiel, ażeby wydzielić z niego wodę i inne ciała mogące się ulotnić przy wydzielaniu się chloru. Po wysuszeniu i ochłodzeniu rury wstawia się naczyńko *h* ze stalą i ogrzewa się węgiel do czerwoności a następnie stopniowo i stal.

Przy niewysokiej jeszcze temperaturze metal już się zapala a wydobywający się bury dym Fe_2Cl osiada w kształcie łuski na końcu rury, oswobodzony zaś krzem przechodzi w związek gazowy $SiCl_4$. Przy końcu czynności ogrzewanie doprowadza się do ciemno czerwonego koloru, ażeby Mn_2Cl_4 zupełnie się ulotnił. Skoro takim sposobem żelazo i mangan zostaną wyparowane, oziębia się przyrząd i wyjmuje miseczkę z pozostałym osadem, który po spaleniu daje nam żużel.

Doświadczenia robione były nad różnemi odmianami stali z różną zawartością krzemu. Otrzymane wyniki przedstawia następująca tablica:

		1	2	3	4	5	6
Ogólna zawartość krzemu	w %	0,84	0,56	0,06	0,40	0,63	0,52
Żużle otrzymane przy I próbie	„ „	0,10	0,10	0,10	0,10	0,13	0,12
„ „ „ II „	„ „	0·10	0,12	0,10	0,10	0,08	—
„ „ „ III „	„ „	0,10	—	—	—	—	—

Tablica ta dowodzi, że wszystkie gatunki stali bessemerowskiej z zakładów w Seraing, zawierają bardzo małą i prawie jednakową ilość żelaza.

Mała ilość otrzymywanego żużla nie pozwalała dokonać dokładnego chemicznego rozbioru, w przybliżeniu jednak można przyjąć jego zawartość jak następuje:

SiO_2 około 50%
Si „ 25 „

Na tej zasadzie wyżej wspomniane gatunki stali zawierały:

	1	2	3	4	5	6
Krzemu w swobodnym stanie w %	0,815	0,533	0,035	0,375	0,604	0,490
Krzemionki „ „	0,025	,0027	0,025	0,025	0,026	0,030

Dla otrzymywania stali bez pęcherzyków zakłady „Terrnoire" pierwsze zaczęły przyrządzać specyalną mieszaninę bogatą w krzem i mangan, znaną pod nazwiskiem *ferro-mangano-silicium*, która daje możność wprowadzenia do gotowego wytworu *Bessemera* lub *Siemens'a-Martin'a*, takiej ilości krzemu i manganu, jakie są niezbędne do rozłożenia tlenku węgla i tlenku żelaza, a nadto do tego, ażeby pewna ilość tych ciał, stosownie do żądanych gatunków wytworu, pozostała w stali. *P. Gautier* w swoim odczycie [1]) podał niektóre szczegóły zachodzące przy otrzymywaniu tej surowizny w stalowni Terrenoire. Wytwór otrzymywany z wielkiego pieca zawiera średnio:

Mn od 50 % do 70%
Fe „ 15 % „ 20%
Si „ 6,5% „ 10%

Podobną mięszaninę można otrzymać w tyglu, biorąc:

Żelazomanganu (z 60% *Mn* i 6% do 7% *C*) 44 części na wagę
Żelaza w drobnych kawałkach . . . . . 5 „ „ „
Czystego kwarcu . . . . 20 „ „ „
Topnika (*$CaFl_2$*) . . . . 31 „ „ „

Wszystko to należy potłuc na drobne kawałki i dodawszy smoły węglowej przerobić na twarde ciasto, a następnie wysuszyć i umieścić w tyglu poprzednio ogrzanym i trzymać na silnym ogniu przez 5 godzin.

Jeżeli użyjemy *FeMn* więcej bogatego w węgiel i powiększymy ilość kwarcu i topnika (fluspatu), to otrzymać można produkt, zawierający od 7 do 12% *Si*.

Okazy żelazo-mangano-krzemu znajdujące się na wystawie powszechnej paryskiej w r. 1878 zawierały: [2])

---

[1]) Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1877 Nr. 47.
[2]) Annales des mines, 1e Livraison 1879.

	Krzemu	Manganu	Węgla
1)	10,20%	20,50%	2,65%
2)	7,45%	19,50%	2,65%
3)	5,55%	6,50%	2,10%
4)	5,45%	13,00%	2,30%

Powierzchnia złamu takiej surowizny, więcej błyszcząca, jaśniejsza i więcej zbita, niż w zwyczajnych surowiznach krzemowych, daje się z łatwością łupać i gładko polerować.

Przed niedawnym czasem p. *Lawrence-Smith* przedstawił Akademii Nauk w Paryżu odłamek surowizny krzemowej znaleziony w Stanach Zjednoczonych, a którego skład chemiczny jest następujący:

Fe	84,021%
Mn	ślady
Si	15,102%
Grafitu . . .	0,601%

Grubo ziarnisty ów kruszec, błyszczący jak platyna, posiadał ciężar właściwy 6,5. Kształt i zewnętrzne oznaki tego odłamku świadczą o jego starości, jak również o tem, że musiał być otrzymywanym w wielkich ilościach.

Żelazo-mangano-krzem, otrzymany w Niżnim Tagilu na Uralu, ma także złożenie o grubem ziarnie, jest silnie błyszczący, koloru platyny, lecz nadzwyczaj kruchy, co należy przypisać dość znacznej ilości manganu, jaką zawiera. Powierzchnie pustych i niezsiadłych miejsc pokryte są ślicznemi kryształami, których forma należy do prawidłowego systemu krystalicznego. Surowizna ta jest wytworem wielkiego pieca idącego na węglu drzewnym. Skład naboju jest tak ustosunkowanym, że na każde 19 stóp sześciennych węgla brzozowego idzie:

Surowizny krzemowej	15	funtów
Rudy manganowej	5	„
Żużla	7	„
Piasku kwarcowego	25	„

Powietrze ogrzane było do 300° przy ciśnieniu $1\frac{1}{2}$ cala słupa rtęciowego. Takich nabojów przechodzi na dobę około 60, przyczem otrzymuje się od 70 do 90 pudów gotowego wytworu z zawartością:

Mn	od	40%	do	45%
Si	„	3 „	„	7 „
C	„	6 „	„	8 „
Fe	„	40 „	„	50 „

W Obuchowskim zakładzie stalowym do otrzymywania stali bez pęcherzyków używaną jest przy bessemerowaniu surowizna krzemowa marki „Weardal Iron Comp.“, której skład chemiczny jest następujący:

Si = 8,73%; *Mn* = 2,83; *C* = 0,12; Grafitu 2,4; *Ph* = 0,13
S = 0,02; *Cu* = 0,02

Przez dodanie do gotowego wytworu *Bessemera* lub *Siemens'a-Martin'a* oznaczonej ilości surowizny specyalnej, pewna ilość krzemu i manganu pozostaje w stali; nasuwa się więc pytanie, o ile owe

ciała mogą wpływać na własność stali i w jakich granicach można dopuszczać podobną zawartość, ażeby z jednej strony otrzymać stal bez pęcherzyków, z drugiej zaś, nieobniżyć jej przymiotów i własności.

Pod tym względem zdania metalurgów po dziś dzień są jeszcze bardzo podzielone. *Berzelius* i *Strohmeyer* (Gilbert's Annalen der Physik VI, VII, VIII) [1]) na mocy swoich doświadczeń przyszli do wniosku, że nawet wielka ilość krzemu nie jest szkodliwą dla żelaza. Kawałek żelaza zawierający 8,87% krzemu był bardzo miękki, gdyż nawet w zimnym stanie dał się spłaszczyć w cieniutką blaszkę. W ostatnich czasach *p. Mueller* [2]) wyraził także zdanie, że zostające się w stali krzem i mangan, bardzo dobrze wpływają podczas bessemerowania na dobroć i własności stali. Dowodzi on, że stal bessemerowska, zawierająca około 1,5 do 2% *Si* uważa się we Francyi i Anglii za najlepszą.

Hupfeld [3]) robiąc doświadczenia nad stalą bessemerowską w tych samych co i *p. Mueller* zakładach, przyszedł do zupełnie przeciwnych wyników.

W stalowniach Prevali, Neuberg, Heft i Turrach przy zawartości 0,4% do 0,6% *Si*, — stal okazała się kruchą i źle się spawającą; w ogólności stal, zawierająca wyżej 0,5%*Si* już się nie spawa, a zawierająca około 1%, źle się kuje. *Karsten* utrzymywał, że stal z zawartością 0,05%*Si*, wykazuje już nieszczególne własności, a takiegoż zdania był i *Snelus*. Doświadczenia *Mrazeck'a* znacznie dokładniej wyjaśniły tę kwestyę, że własności stali krzemowej zależą od zawartości węgla i manganu a także i od tego, w jakim stanie krzem znajduje się w stali. W obecności węgla krzem staje się szkodliwym, mangan zaś zobojętnia jego wpływy. Mangan zobojętnia zły wpływ krzemu, dopóki jego zawartość nie przewyższa stosunku, jaki jest potrzebny do utworzenia z węglem i krzemem połączenia $Mn_4 \begin{cases} C \\ Si \end{cases}$ (Viertheil Kohl- und Kiesel-Mangan) [4]).

Według nas najlepszą w tym względzie rękojmią będą wyniki otrzymane na drodze długich a treściwych doświadczeń w zakładach Terrenoire. Kogóż nie zdumiewały na ostatniej wystawie paryskiej, owe zachwycające okazy odlewów stalowych, wystawione przez te zakłady. Wszystkie przedmioty zatytułowane „aciers sans soufflures“ były odlane ze stali z dodaniem krzemu i stąd przyjęły nazwę stali krzemowej. Zamieszczone poniżej tablice wyników najlepiej nas przekonywają o świetnych fizycznych własnościach tej stali. Tym sposobem na pierwszy rzut oka, kwestya sporna co do zbawiennego wpływu krzemu zdaje się być w zupełności rozstrzygniętą. W rzeczywistości jednak, rzecz ma się

---

[1]) Gornyj Żurnał Maj i Jjul, 1879 str. 252.

[2]) Berichte der deutschen Chemischen Gesellschaft 1878.

[3]) Zeitschrift des Berg. und Hüttenmännischen Vereins für Steiermark und Kärnten 1878 Nr. 17 i Nr. 18 i Berg- und Hüttenmänn. Zeit. 1879 Nr. 37.

[4]) Gornyj Żurnał, N. 5 i 6, 1879.

cokolwiek inaczej. Liczne i mozolne doświadczenie inżynierów w Terrenoire przekonały, że dodawanie krzemu trzeba uważać na nieszczęście, jako niezbędny środek otrzymania odlewów jednolitych. Najlepszym tego dowodem jest ta okoliczność, że przy wytapianiu zlewków stalowych, które mają być następnie młotowane, krzemu albo zupełnie nie dodają albo też dodają go tak mało, ażeby tylko zmniejszyć grubość zewnętrznej pęcherzykowatej warstwy. Przy wytapianiu zaś odlewów modelowych, gdzie wymaganą jest większa jednolitość i czystość powierzchni zewnętrznych, starają się, ażeby ilość pozostałego krzemu, nie przewyższała pewnej oznaczonej granicy. Zwykle w Terrenoire zawartość krzemu w odlewach stalowych nie przewyższa 0,3% *Si*, co przy 0,5% *Mn* i niewielkiej ilości węgla, uważa się jeszcze za nieszkodliwe. W najtwardszych gatunkach stali ilość węgla rzadko przewyższa 0,6%.

Dla tego też niezbędną jest rzeczą kierować czynnością w taki sposób, ażeby przy jej końcu, skład chemiczny przetopu był nam w zupełności wiadomym. Racyonalne więc prowadzenie biegu bessemerowania, jednakowe zatrzymywanie procesu odwęglania,— jakoteż częste branie prób przetopu i żużla przy sposobie *Siemens'a-Martin'a* mogą być dla nas jedyną wskazówką i pomocą. Przy tych tylko warunkach możemy z dokładnością oznaczyć ilość surowizny specyalnej, jaka jest potrzebną dla zapobieżenia tworzeniu się pęcherzyków i dla wprowadzenia do stali ilości krzemu, nie większej nad oznaczoną. Pod tym względem sposób bessemerowski nie przedstawia wielkich trudności. Możność zakończenia czynności z zupełną dokładnością przy jednakowym stopniu odwęglania, a stąd i przy jednakowym stopniu utlenienia żelaza, pozwala z łatwością otrzymać wytwór żądanych własności. Co się zaś tyczy sposobu *Siemens'a-Martin'a*, to ten wymaga trochę więcej zachodów i ostrożności.

Posiłkując się artykułem inżyniera *Holley'a* [1]) o otrzymywaniu stali bez pęcherzyków w zakładach Terrenoire, opiszemy w głównych zarysach prowadzenie tej czynności.

Sposób ten polega główne na stosownem zestawieniu naboju i podtrzymywaniu w żużlach przez cały ciąg czynności odpowiednich własności, a nadto na odwęglaniu przetopu odpadkami lub obcinkami żelaza i stali i na dodaniu przy końcu czynności krzemu i manganu w takiej ilości, ażeby takowe zapobiegały tworzeniu się pęcherzyków i zarazem nadawały stali pewne odrębne i żądane własności. Powodzenie tej czynności zależy od ciągłego i ścisłego kontrolowania jej przebiegu, co z łatwością daje się uskutecznić, przez częste branie prób tak samego metalu, jakoteż i żużla.

Trudno oznaczyć z góry dokładnie skład całego naboju; zależy on nietylko od gatunku stali, lecz głównie od biegu pieca. Temperatura gra tutaj niemałą rolę; im wolniej np. topi się

---

[1]) Metalurgical Review, Nr. 3, 4, 5, 1877 i Oster. Berg- und Hütten. Zeit. 1878, Nr. 38, 39, 40.

pierwsza część naboju, tem więcej utlenia się węgla, — i wtedy w dalszych dawkach naboju koniecznie trzeba powiększyć ilość surowizny; im czystszych używa się materyałów do odwęglania przetopu, tem więcej surowizna musi być bogatą w mangan. Ilość surowizny dla twardych gatunków wynosi średnio około 12% całego naboju, dla miękkich zaś, — trochę więcej, bo około 14%. W zakładach „Terrenoire“ dla otrzymania stali bez pęcherzyków nigdy nie zakładają od razu całego naboju do pieca, lecz dzielą go na kilka części (dawek). Przy 5-tonnowym naboju, pierwsza część założonego naboju wynosi około 500 kgm. i składa się głównie z samej surowizny. Jednym z ważniejszych warunków jest ten, ażeby utlenienie dokonywało się niezbyt silnie. Płomień powinien być zatem o ile możności mniej utleniającym, przyczem jednakże starać się należy, ażeby temperatura pieca była wysoką. Surowizna powinna zawierać od 6% do 8% *Mn*. Najstosowniej będzie używać surowizny szklącej w razie większej zawartości manganu lub też przy użyciu żelazo-manganu można go mięszać ze zwyczajną surowizną w takim stosunku, ażeby mieszanina zawierała około 8% *Mn*. Przy miękkich gatunkach stali surowizna zawierać powinna około 12% *Mn*.

Po zupełnem roztopieniu pierwszej, zasadniczej części naboju zaczyna się dodawać niewielkiemi dawkami (około 200 kgm.) żelazne lub stalowe obcinki dla odwęglenia roztopu. W niektórych stalowniach zakładają je w zimnym stanie, daleko jednak lepiej ze względu na bieg samej czynności, ogrzewać je najpierw w umyślnie w tym celu zbudowanych piecach, co zwykle praktykuje się w zakładach Terrenoire. Obcinki żelazne należy zakładać w sam środek pieca, ażeby o ile możności więcej pogrążały się w kąpieli i nie były narażone na bezpośrednie utlenianie przez atmosferę pieca. Pożądaną jest nawet rzeczą pomienione kawałki po ogrzaniu oczyszczać od zendry, ażeby jak najmniej utlenionych części wprowadzać do przetopu.

Po roztopieniu tylko co założonej dawki żelaza zakłada się następna, zachowując przytem te same ostrożności; dalej trzecia itd.

Surowizna szkląca używną jest dla tego, że zawarty w niej mangan, jako ciało łatwo się utleniające, rozkłada tlenki żelaza w przetopie. Im więcej manganu w żużlu, tem mniej będzie tlenków w roztopionym metalu, czyli innemi słowy: znając ilość manganu w żużlu, można w każdym czasie mieć pojęcie o stanie, w jakim się znajduje przetop.

Dla oznaczenia ilości manganu w żużlu najlepiej posiłkować się jego kolorem. Tlenek żelaza nadaje żużlowi barwę czarną, mangan zaś — zieloną. Zależnie więc od ilości manganu barwa żużla zmienia się od jasno-oliwkowo-zielonej do ciemno zielonej. Wprawne oko z łatwością oznaczyć może ze zmiany koloru żużla stan, w jakim się w danej chwili znajduje przetop.

Przy końcu czynności t. j. kiedy pozostanie jeszcze do założenia 2 lub 3 dawki materyałów odwęglających, przystępuje

się do próbowania żużli. Dla wzięcia próby żużla zanurza się pręt żelazny w piecu i odgarnąwszy najpierw wierzchnią pianę zanurza się go głębiej i prędko wyjmuje. Przystający żużel skoro tylko stwardnieje, obdrapuje się i ostudza w wodzie a następnie z koloru i z jego wewnętrznego złożenia sądzi się o jego stanie. Na początku czynności, gdy żużel zawiera jeszcze wiele manganu, kolor jego jest jasno-oliwkowo-zielony, jednakowy na całej rozłamanej powierzchni, z wyjątkiem zewnętrznej czarnej powłoki, która powstaje od szybkiego działania powietrza zewnętrznego. W miarę odwęglania się przetopu barwa żużla prędko się zmienia. Zewnętrzna czarna powłoka staje się grubszą a wewnętrzne warstwy ciemnieją. Warstwa przylegająca do żelaznego pręta przedstawia się w kształcie prążki najjaśniejszej, dalej idzie środkowa prążka ciemniejszej barwy i zewnętrzna najciemniejsza, częstokroć zupełnie nawet czarna. Przy dalszem utlenianiu przetopu środkowe warstwy przybierają barwę brunatno-zieloną lub ciemno-butelkową a wewnętrzna ciemno-zieloną. Owe odcienie są już ostateczne, jakie można dopuścić, wskazują bowiem, że manganu znajduje się już bardzo mało i dalsze ciemnienie prążków grozi niebezpieczeństwem zepsucia czynności. Ratować się jednak można dodaniem żelazo-manganu. Żużel gąbczasty, kruchy i ciemnego koloru jest oznaką, że utlenienie postępuje zbyt gwałtownie; bez względu na ilość dodanego manganu i krzemu, zupełnego zredukowania otrzymać niepodobna a gotowy wytwór staje się pęcherzykowatym.

Przy otrzymywaniu miękkich gatunków stali żużel może być trochę ciemniejszym, niż przy twardych gatunkach, w każdym jednak razie nie może przekraczać wyżej wymienionych granic.

Oprócz prób żużlowych bierze się jeszcze próby samego przetopu dla oznaczenia własności fizycznych metalu. Odlany w cylindrową formę niewielki zlewek, spłaszcza się na krążek około 6 cali w średnicy i $^3/_4$ cala grubości pod młotem parowym. Trudno opisywać tu wszystkie warunki, jakim zadość czynić powinny próby metalu; zależy to od gatunku i od twardości metalu, jaki otrzymać chcemy. W niektórych stalowniach przetop doprowadzają zawsze do jednakowego stopnia odwęglenia, a następnie przez dodanie stosownej ilości surowizny szklącej, nadają mu żądaną twardość.

Sposób ten jakkolwiek łatwiejszy i pewniejszy, jednakże pod względem ekonomicznym niezupełnie jest korzystny. Częściej doprowadza się przetop do żądanej twardości, którą tylko praktyka i wprawa oznaczyć mogą, a następnie dodaje się pewną ilość żelazo-manganu.

Jeżeli cały nabój zostanie założonym i roztopionym i próby samego przetopu i żużla odpowiadają żądanym warunkom, zostawia się przetop na kilka minut w spokoju a następnie dodaje się pewną oznaczoną ilość specyalnej surowizny krzemowej t. j. żelazo-mangano-krzemu. Dla twardych gatunków stali w zakładach Terrenoire dodają przy normalnym biegu czynności około 11% owej surowizny, której skład chemiczny bywa zwykle w przybliżeniu:

$Mn = 3,5\%$ $Si = 4$ do 5% $C = 3\%$ $Ph = 0,1\%$

Oprócz tego dodaje się żelazo-manganu około $1\frac{1}{2}\%$ całego naboju z zawartością od 50 do 60% *Mn*.

Dla miękkich gatunków stali dodają surowizny specyalnej około 4% z zawartością:

$C = 1,6\%$ $Mn = 14\%$ $Si = 7,5\%$ $Ph = 0,1$.

Zresztą ilość surowizny specyalnej zależy od biegu czynności, stanu w jakim się żużle przy końcu znajdują i od składu chemicznego samej surowizny. W Terrenoire w ogóle wprowadzają około $0,8\%$ *Mn*, przyczem otrzymują w gotowej stali około $0,6\%$ *Mn*.

Po założeniu surowizny specyalnej, zostawia się tyle tylko czasu, ażeby takowa się roztopiła i po wymięszaniu żelaznemi gracami przystępuje się do wypuszczenia metalu.

W Terrenoire kruszec wypuszcza się prosto z pieca do form bez poprzedniego przelewania do kotła. Stal wyżej opisanym sposobem otrzymana odlewa się nadzwyczaj spokojnie, — strumień jest gęsty jak oliwa, a powierzchnia nalanej stali pozostaje zupełnie spokojną, i pokrywa się na powierzchni warstwą pianki w postaci kożucha.

Powyżej opisany sposób otrzymywania stali bez pęcherzyków, znalazł już w praktyce obszerne zastosowanie i kiedy skutkiem korzystnych jego wyników zdawało się, że prawie w zupełności zdołał już rozwiązać ową palącą kwestyą metalurgiczną, naraz zaszła nowa okoliczność, która dąży do zachwiania prawdziwości całej tej teoryi.

W pierwszym styczniowym zeszycie „Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft" z r. z. inżynier *Fryd. C. G. Mueller* pomieścił krótką wzmiankę o swoich doświadczeniach nad gazami znajdującemi się w pęcherzykach i w ogóle w pustych miejscach stalowego zlewka. Na zasadzie swoich doświadczeń dowodzi on, że głównymi czynnikami tworzenia się pęcherzyków są wodór i azot, jako jedyne składowe części gazu, wywiązującego się podczas zastygania zlewka. Wyprowadza więc wniosek, że wszystkie dotąd istniejące w tym względzie teorye, zasadzając się głównie na obecności tlenku węgla — gazu, który według jego doświadczeń nie znajduje się w pęcherzykach, są niedorzeczne, siła zaś, jaką przypisują w ostatnich czasach krzemowi jest poprostu wytworem bujnej wyobraźni francuzów.

Obecnie w Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure (1879, Band XXII, Heft 11, str. 493 — 510) p. *Mueller* szczegółowo rozbiera wszystkie swoje doświadczenia, wyprowadza nową całkowitą teoryą wydzielania się gazów w odlanym zlewku i podaje nam nowe sposoby usuwania owego gazu a zatem i głównej przyczyny tworzenia się pęcherzyków.

Jakkolwiek cała ta teorya wymaga jeszcze bliższego zbadania

i stwierdzenia więcéj szczegółowemi i wielostronnemi doświadczeniami, jednakże skutkiem swej nowości i oryginalności, zasługuje w obecnem miejscu na obszerniejsze opisanie.

P. *Mueller* zajmując się badaniem czynności bessemerowania w kilku niemieckich stalowniach, zwracał także uwagę na naturę gazów zawartych w stali, przyczem jak mówi, żadną miarą nie mógł pogodzić swych spostrzeżeń w tym względzie z istniejącemi dotąd hypotezami.

Próby metalu, brane w drugim okresie czynności, t. j. w czasie największego gotowania się metalu w retorcie, kiedy właśnie ów metal winien być najwięcej nasycony tlenkiem węgla, okazały się zupełnie jednolitemi, bez śladów pęcherzy. Po skończonej czynności, przed nalaniem do retorty surowizny szklącej, metal odlany w formy przepełniony bywa pustymi otworami, po nalaniu zaś surowizny szklącej i następującej w skutek tego silnej reakcyi, wywołującej obfity płomień z gardziela retorty, otrzymany metal daje zupełnie jednolite zlewki.

Ponieważ krzemu zupełnie nie dodawano, o nim więc mowy być nawet nie może; tym sposobem można było przypisać ów fakt działaniu manganu. W innych jednak stalowniach, gdzie właśnie odlewano stal bogatą w domieszki manganu, p. *Mueller* zauważył, że pomimo tego otrzymywano zlewki pęcherzykowate.

Okoliczność ta dała powód do bliższego zbadania owej kwestyi, tembardziej, że wszystkie znane dotąd doświadczenia odnoszą się tylko do jednej strony przedmiotu, nie dotykając drugiej, daleko w tym razie ważniejszej; mianowicie zaś dowiedziono tylko, że metal w roztopionym stanie pochłania wielką ilość gazów, których część pewna wydziela się przy zastyganiu,— nikt jednak nie próbował rozebrać gazu otrzymanego bezpośrednio z pęcherzyków, których utworzenia był właśnie przyczyną.

Doświadczenia *Troost'a* i *Hautefeuill'a* [1]) dowodzą, że kawałki stali ogrzane do czerwoności w atmosferze wodoru, tlenku węgla lub azotu, pochłaniają najwięcej wodoru, dalej tlenku węgla a naostatek azotu. Podobnież, zlewek stalowy ogrzewany w próżni przez 48 godzin, wywiązał z siebie 2,20 cm^3 gazu, o następnym składzie chemicznym:

$$CO_2 = 2{,}27\% \quad CO = 63{,}65\% \quad H = 22{,}72\% \quad N = 11{,}36\%.$$

Doświadczenia *Cailletet'a* i *Pary'ego* nie rozwiązują również pytania, jakie gazy, wydzielając się przy zastyganiu stali, są przyczyną tworzenia się pęcherzy.

Przy wszelkich czynnościach metalurgicznych przeważną rolę grają: tlenek węgla, azot i poczęści wodór, który powstaje z wilgoci powietrza lub z wilgotnego paliwa. Przy wytwarzaniu więc stali takowa z łatwością może pochłaniać owe gazy.

Przetop stalowy podczas czynności bessemerowania naj-

---

[1]) Przegląd Techniczny, Tom VI, str. 337.

większą ma sposobność nasycać się tlenkiem węgla, który podczas silnego wywiązywania się wchodzi w najbliższe i bezpośrednie zetknięcie z cząsteczkami płynnego metalu. Drugie miejsce zajmuje azot, który przy rozkładaniu powietrza wpędzanego w tak wielkiej ilości, przenika na wskroś płynny metal. Dalej idzie wodór, który skutkiem swej łatwej rozpuszczalności także chciwie pochłanianym bywa. Z tego jednak, jak mówi p. *Mueller*, nie można jeszcze wnosić o jakości gazów, znajdujących się w pęcherzykach.

Ponieważ pęcherzyki powstają skutkiem wydzielania się gazów, wypada stąd, że nie dosyć na tem, ażeby w płynnej masie znajdował się gaz w stanie rozpuszczonym, lecz owa rozpuszczalność powinna się zmniejszać przy przechodzeniu ze stanu płynnego w stan stały. Dla większej jasności bierze autor za przykład saletrę i sól kuchenną.

Gorący roztwór saletry wydziela napowrót przy ostyganiu dość znaczną jej ilość, gdy tymczasem sól kuchenna wydziela daleko mniej; ta ostatnia bowiem rozpuszcza się jednakowo tak w zimnej, jak i w letniej wodzie. Któż więc może naprzód oznaczyć — jeżeli nie czynił bezpośrednich w tym względzie doświadczeń, — który z tych trzech gazów zachowuje się na podobieństwo saletry lub soli kuchennej? Dla owego oznaczenia niezbędnem jest uchwycić gazy znajdujące się bezpośrednio w pęcherzykach i za pomocą rozbioru chemicznego przekonać się o ich składzie.

Dla uchwycenia gazów znajdujących się wewnątrz stalowego zlewka p. *Mueller* użył sposobu, przedstawionego na fig. 2.

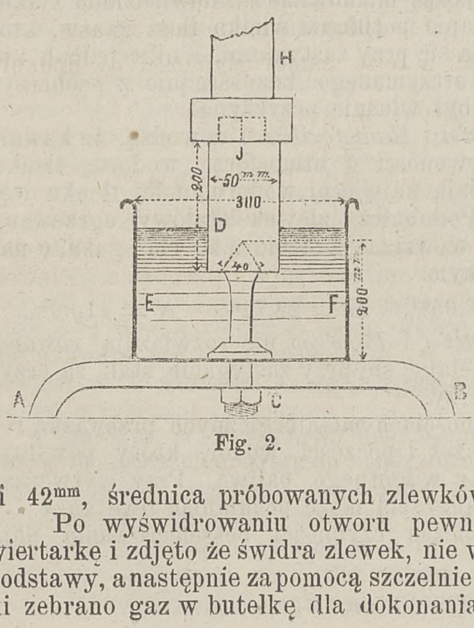


Fig. 2.

Na stole *AB* silnej wiertarki postawiono naczynie żelazne *EF*, przez dno którego przechodzi umocowany świder *CD*. W otworze wrzeciona *H*, przeznaczonym zwykle do wstawiania świdra, umocowywa się zlewek *I*. Naczynie napełnia się wodą; poczem puszcza się w ruch maszynę wraz ze zlewkiem, skutkiem czego wywierca się pod wodą otwór, w którym zbierają się gazy wychodzące z pęcherzyków. Szerokość świdra wynosi 42^{mm}, średnica próbowanych zlewków od 50 do 60^{mm}.

Po wyświdrowaniu otworu pewnej wielkości, zatrzymano wiertarkę i zdjęto ze świdra zlewek, nie wyciągając z pod wody jego podstawy, a następnie za pomocą szczelnie dopasowanego korka i rurki zebrano gaz w butelkę dla dokonania rozkładu chemicznego.

Rozbiory prowadzone były z wszelką możliwą ostrożnością według sposobu *Bunzen'a*. Wyniki były następujące:

1) Zlewek bessemerowskiej stali (na szyny kolejowe): w zebranym gazie okazała się zupełna nieobecność kwasu węglanego, tlenku węgla i tlenu.

2) W stali bessemerowskiej (na szyny kolejowe), gaz składał się z następujących części:

Wodoru	90,3	
Azotu	9,7	
Tlenku węgla	0,0	
	100,0	Objętość gazu 48%

3) Stal bessemerowska (na sprężyny). Stal przy odlewie burzyła się, odlany zlewek zawierał niewielkie pęcherzyki; świdrowanie uskutecznione było pod olejem rzepakowym.

Skład gazu:	Wodoru	81,9	
	Azotu	18,1	
	Tlenku węgla	0,0	
		100,0	Ilość gazu 21%

4) Stal bessemerowska przed dodaniem surowizny szklącej. Skutkiem niedokładnego przykrycia formy zlewek zawierał bardzo wiele pęcherzy.

Skład gazu:	Wodoru	88,8	
	Azotu	10,5	
	Tlenku węgla	0,7	Ilość gazu 60%
		100,0	Ciśnienie gazu 3,5 atm.

5) Stal bessemerowska z tejże samej czynności po dodaniu surowizny szklącej.

Skład gazu:	Wodoru	77,0	
	Azotu	23,0	
	Tlenku węgla	0,0	Ilość gazu 45%
		100,0	Ciśnienie gazu 7 atm.

6) Surowizna bessemerowska z pieca kupolowego. Przy zastyganiu surowizny na powierzchni pokazały się wzdęcia. Zlewek był bez pęcherzyków, ze złożeniem igiełkowatem.

Skład gazu:	Wodoru	86,5	
	Azotu	9,2	
	Tlenku węgla	4,3	
		100,0	Ilość gazu 15%

7) Surowizna bessemerowska z pieca kupolowego, przy takich samych warunkach jak Nr. 6.

Skład gazu:	Wodoru	83,3	
	Azotu	14,2	
	Tlenku węgla	2,5	
		100,0	Ilość gazu 35%

8) Surowizna Massel Solway I. Zlewki były z małymi pęcherzami.

Skład gazu:	Wodoru	52,1
	Azotu	44,0
	Tlenku węgla	3,9
		100,0 Ilość gazu 35%.

9) Stal Martinowska z zakładów Bochumskich, przed dodaniem surowizny szklącej:

Skład gazu:	Wodoru	67,0
	Azotu	30,8
	Tlenku węgla	2,2
		100,0 Ilość gazu 25%

10) Stal bessemerowska, (na szyny kolejowe).

Skład gazu:	Wodoru	76,7
	Azotu	26,3
	Tlenku węgla	0,0 Ilość gazu 29%
		100,0 Ciśnienie gazu 8 atm.

11) Surowizna, z której otrzymana była stal Nr. 10, wzięta z retorty natychmiast po podniesieniu jej do góry i niezwłocznem przekręceniu.

Skład gazu:	Wodoru	81,0
	Azotu	14,0
	Tlenku węgla	4,1
		100,0 Ilość gazu 28%

12) Surowizna Massel Georg-Marien-Hütte Nr. 1, bez pęcherzyków.

Skład gazu:	Wodoru	62,2
	Azotu	35,5
	Tlenku węgla	2,8
		100,5 Ilość gazu 10%

13) Surowizna Bochumska wprost z wielkiego pieca. Złam zlewka jednolity i ciemny. Gaz składał się przeważnie z wodoru. Ilość gazu 20%.

14) Stal bessemerowska z tejże samej surowizny przed dodaniem surowizny szklącej.

Skład gazu:	Wodoru	80,4
	Azotu	17,9
	Tlenku węgla	1,3
		99,6 Ilość gazu 44%

Po dodaniu surowizny szklącej otrzymano zlewki zupełnie jednolite.

15) Stal bessemerowska otrzymana w jednej z hut westfalskich. Zlewek zawierał niewielką ilość pęcherzyków.

Skład gazu: Wodoru	68,8	
Azotu	30,5	
Tlenku węgla	0,0	
	99,3	Ilość gazu 16,5%

16) Stal na szyny kolejowe z zakładów Prevali w Karyntyi. Za pomocą prostego rozłamania zlewka otrzymano:

Wodoru	78,1	
Azotu	20,7	
Tlenku węgla	0,9	Ilość gazu 51%
	99,7	Ciśnienie 4,5 atmosfer.

17) Odkuty kawałek stali z pęcherzykowatego zlewka:

Skład gazu: Wodoru	52,2	
Azotu	48,1	
Tlenku węgla	0,0	
	100,3	Ilość gazu 5%.

18) Silnie pęcherzykowaty zlewek o 150^{mm} średnicy, przewalcowany w sztabę kwadratową 50^{mm}. Złam był jednolity.

Skład gazu: Wodoru	54,9	
Azotu	45,5	
Tlenku węgla	0,0	
	100,0	Ilość gazu 7,3%.

19) Bezpęcherzykowata stal z Bochum. Ciężar właściwy (przy dokładności 0,002) stali nieprzekutej wynosił 7,821, przekutej 7,824.

a) Skład gazów w stali niekutej:

Wodoru	94,4	
Azotu	5,9	
Tlenku węgla	1,4	
	99,7	Ilość gazu 17%.

b) Skład gazów w stali przekutej:

Wodoru	73,4	
Azotu	25,3	
Tlenku węgla	1,3	
	100,0	Ilość gazu 5,5%.

Tym sposobem na mocy wyżej podanych rozbiorów autor przychodzi do przekonania, że gaz znajdujący się w pęcherzykach, składa się głównie z wodoru i pewnej zawartości azotu. W gotowym wytworze gazy nie zawierają zupełnie tlenku węgla, przed dodaniem zaś surowizny szklącej, zawierają bardzo małą ilość takowego.

Cała rzecz zasadza się nie na skłonności pochłaniania gazów, lecz na skłonności ich wywiązywania. Według znanych obecnie faktów widocznem jest, że rozpuszczalność tlenku węgla odbywa się prawie jednakowo tak przy nizkich, jak i przy wysokich temperaturach; wodór zaś i azot zachowują się przeciwnie.

Na pierwszy rzut oka, nastręcza się tutaj zdaniem autora pewna sprzeczność, a mianowicie: w trzecim okresie czynności bessemerowania, kiedy wywiązuje się największa ilość tlenku węgla, próby zaczerpniętego metalu przedstawiają się zupełnie jednolitemi. Przy końcu czynności, kiedy nastąpiło już zupełne odwęglenie wytapiającego się metalu a stąd opadnięcie płomienia (tlenku węgla), otrzymane próby przepełnione są pęcherzykami.

Dla jaśniejszego wytłómaczenia tego faktu, p. *Mueller* przytacza następujący przykład. Jeżeli nasycimy wodę jakimkolwiek gazem np. chlorem lub jodem i będziemy przez nią przepuszczać strumienie powietrza, wtedy rozpuszczony gaz cząsteczkami wpędzonego powietrza będzie wydzielonym i woda stanie się prawie bezbarwną. O ile na więcej części będzie rozdrobnionym strumień wpędzonego powietrza, o tyle skuteczniejsze nastąpi wydzielenie rozpuszczonego gazu.

To samo dzieje się podczas czynności bessemerowania. Powietrze przechodząc mnóstwem strumieni przez płynną masę w retorcie, zabiera z sobą mechanicznie wszystkie rozpuszczone w niej gazy. Ponieważ zaś powietrze zawiera azot a nadto zawsze pewną ilość wilgoci, przeto unosząc z sobą jednocześnie pewną ilość rozpuszczonych przedtem gazów, wprowadza natomiast nową ich ilość i t. d., słowem, że przez cały ciąg czynności ilość rozpuszczonych gazów: azotu i wodoru, jest stałą. Przeciwnie rzecz się ma z tlenkiem węgla: pokazuje się on w wielkiej ilości w trzecim okresie czynności, przy końcu zaś zupełnie przepada. Ponieważ można sobie przedstawić, że podczas czynności, każda cząsteczka przetopu wytwarza tlenek węgla, przeto wydziela się on w kształcie mnóstwa drobniutkich strumieni, przenikających całą warstwę płynnej massy. Na tej zasadzie opiera p. *Mueller* swoje przekonanie, że ów gaz (tlenek węgla), który jak tego dowodzą rozbiory, nie wydziela się przy zastyganiu zlewka i w bardzo małej ilości znajduje się w stanie rozpuszczonym, wypycha sobą inne rozpuszczone w kruszcu gazy. To wypychanie trwa przez cały czas spalania się węgla, skoro zaś przy końcu czynności skończy się wydzielanie tlenku wegla, wtedy następuje nasycenie metalu wodorem i azotem.

Tym sposobem, mówi autor, nieobecność gazów w próbkach metalu, branych w okresie wydzielania się tlenku węgla, była powodem do wyjaśnienia przyczyny tego zjawiska, a wypychające działanie tlenku węgla, może posłużyć nadto jako środek do otrzymania odlewów jednolitych, t. j. bez pęcherzyków.

W stalowniach w Hoesch i w Bochum, przy wlewaniu surowizny szklącej powstaje zawsze skutkiem reakcyi silny płomień z gardła retorty i wtedy otrzymana stal bywa zwykle jednolitą; przed dodaniem zaś surowizny metal przepełnionym jest pęcherzykami. Autor wnosi stąd, że przy wlewaniu surowizny szklącej, następuje reakcya, która polega na wywiązywaniu się silnie rozdrobnionych strumieni tlenku węgla, a która musi spowodować wydzielanie się rozpuszczonych gazów.

Dla upewnienia się w tem przypuszczeniu p. *Mueller* zbierał gazy podczas pomienionej reakcyi i poddawał je rozbiorowi chemicznemu. W tym celu po skończonej czynności, przed wlaniem surowizny szklącej, odjęto dno od skrzynki wiatrowej i w otwory form wstawiono końce rurek szklanych z baniami wydętemi dla pomieszczenia większej ilości gazu, przyczem przeciwny koniec rury był otwarty. Przy wlewaniu surowizny, długie języki płomienia przechodząc przez otwory form a stąd i przez rurki wypędzały zawarte w nich powietrze. Kiedy reakcya miała się już ku końcowi zatykano otwarty koniec rurki woskiem i takim sposobem napełniono rurę wydzielającym się gazem.

Skład chemiczny tych gazów był następujący:

	I	II
Tlenku węgla	82,6	78,55
Kwasu węglanego	0,0	0,86
Azotu	14,3	16,38
Wodoru	2,8	2,52
Tlenu	0,0	1,32
	99,7	99,63

Wyniki te nietylko zadowolniły p. *Mueller'a*, lecz w zupełności upewniły go o prawdziwości jego przypuszczeń.

„Oto prawdziwie ironiczny wypadek," wyraża się autor, „który wszystkie istniejące dotąd teorye przewraca do góry nogami. Tlenek węgla nietylko nie istnieje w pęcherzykach, lecz jest siłą, która w praktyce wytwarza jednolite odlewy."

Powstrzymując się dla braku miejsca od streszczania dalszych wywodów, zaznaczymy tylko jeszcze sposób, jaki doradza p. *Mueller* w celu otrzymywania jednolitych zlewków, a mianowicie: ażeby o ile możności przetrzymywać dłużej odwęglanie, skutkiem czego przy wlewaniu surowizny szklącej wytworzy się silna reakcya, powodująca otrzymanie jednolitych zlewków.

Ponieważ dodawanie surowizny szklącej ma na celu odtlenianie i nawęglanie wytapiającego się kruszczu, do czego przyczyniają się w równej sile mangan i węgiel surowizny szklącej, przeto, przy nieobecności w surowiznie manganu, odtleniające działanie węgla powiększy się 2 razy, a tem samem i widoki wydzielenia rozpuszczonych gazów powiększą się w dwójnasób. Z tego wynika, że dla odtlenienia kruszczu najlepiej użyć bezmanganowej surowizny, a dla wprowadzenia do kruszczu żądanej ilości manganu i węgla, dodać po skończonej reakcyi stosowną ilość surowizny szklącej lub żelazo-manganu.

Streściwszy główniejsze i ważniejsze szczegóły rozprawy p. *Mueller'a* wypada nam choć w krótkości nad nią się zastanowić.

Rzeczywiście w piśmiennictwie technicznem nie spotykamy nigdzie rozbioru chemicznego gazów, znajdujących się bezpośrednio w pęcherzykach stalowego zlewka. Należy więc przyznać wielką zasługę p. *Muelle'rowi*, że pierwszy dał początek i pobudkę do gruntowniejszego zbadania i rozwiązania tej kwestyi.

Przekonamy się z czasem, o ile bardziej szczegółowe i wszechstronne doświadczenia stwierdzą wyżej przytoczone liczby i o ile słusznem lub niesłusznem okaże się obecne zdziwienie, z powodu nieznalezienia ani śladu owego gazu, który uważany był dotąd jako główny winowajca powstawania pęcherzyków.

Wypada jednak zwrócić uwagę na następujące okoliczności:

W pierwszej wzmiance p. *Mueller'a*, w zeszycie styczniowym „Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft" wspomnianem było, że po odlaniu zlewka, takowy oziębiano w wodzie (o czem obecnie p. *Mueller* zamilcza), a następnie pokrywano go, w gorącym jeszcze stanie, warstwą wosku. Nasuwa się więc dość ważne według nas pytanie, czy nie nastąpiło wtedy rozłożenie wody, — tembardziej, jeśli owo pogrążenie nastąpiło wkrótce po stwardnieniu zlewka w formie. Dalej, rozłożenie wody mogło łatwo nastąpić podczas samego świdrowania, skutkiem rozgrzania się świdra. Jakkolwiek p. *Mueller* powtarzał niektóre swoje doświadczenia zastępując wodę, olejem, jednakże i olej nie może dawać w tym względzie zupełnej rękojmi.

Trudno także pominąć milczeniem ów sarkastyczny ton i uszczypliwy nastrój, jakimi znamionuje się cała ta rozprawa. Na każdym kroku uwydatnia się tutaj pyszałkostwo i zarzucanie wszystkim (oprócz sobie) zupełnej nieznajomości przedmiotu, — co wszystko razem, w pracy naukowej nie tylko nie jest właściwe, lecz odejmuje jej wiele wartości.

Według p. *Mueller'a*, jedynym środkiem usunięcia pęcherzyków z odlewów stalowych, jest przedłużenie czynności bessemerowania do takiego stopnia odwęglenia, czyli utlenienia zawartości retorty, ażeby reakcya przy wlewaniu surowizny szklącej była jak najsilniejszą. Wtedy to, tlenek węgla wydzielając się w znacznej ilości i podzielony na miliony strumieni, przeciskając się między cząsteczkami płynnego metalu, unosić ma niejako z sobą rozpuszczone gazy. Przy niewielkiej reakcyi lub nieobecności takowej mamy otrzymać wprost przeciwne wyniki, czego autor miał naocznie liczne dowody. Tymczasem liczniejsze może dowody przekonywają nas, że i przy silnej reakcyi otrzymujemy często zlewki przepełnione pęcherzykami, kiedy przeciwnie zdarza się, że i przy wcześnie zatrzymanej czynności, a zatem bez śladu płomienia przy wlewaniu surowizny szklącej, otrzymuje się zlewki jednolite. Nie reakcya, lecz temperatura i stopień płynności kruszczu, grają tutaj główną rolę.

Pytamy się więc, jakim sposobem wytłómaczyć można ów fakt, że przy wlewaniu surowizny szklącej, do której dodaną została pewna ilość surowizny krzemowej, otrzymujemy reakcyę niewidoczną dla naszego oka t. j. bez wydzielenia się płomienia (tlenku węgla), a pomimo tego otrzymane zlewki są zupełnie jednolite. P. *Mueller* mówi, że równanie $Si + 2Co = 2C + SiO_2$ jest niczem więcej, jak dowodem bujnej wyobraźni francuzów. Dla czegóż więc sam autor, poświęcając tyle miejsca dla rozwi-

nięcia swej fantazyi nie raczył choć w kilku słowach wytłómaczyć wpływ, jaki krzem wywiera rzeczywiście na jednolitość stalowych odlewów.

Zresztą, najlepszym dowodem pomyślnego wpływu krzemu może służyć piękny zbiór okazów jednolitych odlewów, wystawionych przez Towarzystwo zakładów Terrenoire na ostatniej wystawie paryskiej.

Z pomiędzy wybitnych okazów zasługują na uwagę:

1) Dwie bomby armatnie o 32^{cm} średnicy, które przebiły pod kątem 20^0 pancerz żelazny o 30^{cm} grubości, podbity drewnianą ścianą o 1^m grubości. Obie bomby przeszły na wylot bez uszkodzenia; na samym tylko końcu zauważyć można było niewielkie odkształcenie, a mianowicie: spłaszczenie w kierunku osi wynosiło u pierwszej 14^{mm}, u drugiej 19^{mm}, przy długości bomb $785—787^{mm}$. W kierunku zaś prostopadłym do osi nastąpiło powiększenie średnicy o $0,5^{mm}$. Sam koniec bomby uchylił się od kierunku osi od $17,5^{mm}$ do 27^{mm}.

2) Lufa do 14-centymetrowej armaty, wypróbowana przez komisyę artyleryi morskiej w Ruelle. Dano 100 wystrzałów przy różnej wielkości nabojów, zaczynając od 4,2 kgm. aż do 4,9 kgm. prochu i powiększając przytem wagę bomb od 18,65 kgm. do 21 kgm. Odkształcenia wewnątrz lufy okazały się mniejsze, niż w lufach wykonywanych zwyczajnie z młotowanej stali i doświadczanych przy tychże samych warunkach.

Sztabki wycięte z tejże samej stali (14^{mm} średnicy i 100^{mm} długości) i poddane próbom na wyciąganie dały następujące wyniki:

	Stal zahartowana.	Stal po zahart. ogrzana i wolno ostudz.
Granica sprężystości	45,87 kgm. na mm^2	32,01 kgm. na mm^2.
Ciężar przy rozerwaniu	64,85 „ „	55,32 „ „
Wydłużenie	4,80%	13,00%

3) Rura armatnia, wypróbowana gazami prochu. Przy różnych nabojach prochu, powiększenie średnicy rury zmieniało się w następujący sposób:

Przy naboju z	1000 gr. prochu, średnica powiększyła się o	$4,7^{mm}$
	1100 „ „ „ „ „	7,5 „
	1200 „ „ „ „ „	8,8 „

Sztabki z tejże stali poddane próbom na wyciąganie wykazały:

Granicę sprężystości	25,50 kgm. na mm^2.
Ciężar przy rozerwaniu	48,05 „ „
Wydłużenie	21,11%

4) Podobna jak wyżej rura armatnia z twardszego nieco materyału, przy próbie prochowej dała następujące odkształcenie;

Przy naboju z 1000 gr., średnica powiększyła się o 3,2mm
1100 „ „ „ „ 3,3 „
1200 „ „ „ „ 7,5 „

Średnie wyniki z czterech prób, którym podlegały sztabki z tejże samej stali były następujące:

Granica sprężystości 31,45 kgm. na mm²
Ciężar przy rozerwaniu 54,37 „ „
Wydłużenie 13,72%

5) Zlewek stalowy ważący 11½ tonny, obtoczony z grubego.
6) Obręcz odlana dla 42-centymetrowej armaty; waga 6½ t.
7) Korba do maszyny parowej o sile 400 koni.
8) Trzon korbowy do parowozu i t. p.

Dla uzupełnienia wiadomości o stali jednolitej, otrzymanej wyżej opisanym sposobem, należy nam jeszcze wspomnieć o fizycznych jej własnościach. Dla tego też przejrzymy wyniki prób, dokonanych nad ową stalą w zakładach Terrenoire [1]).

Cztery rozmaite gatunki stali jednolitej podlegające próbom na wytrzymałość i wyciąganie miały następujący skład chemiczny.

Tablica I.

	I	II.	III.	IV.
Nr. odlewu	152	148	144	140
Węgla w %	0,875	0,750	0,459	0,287
Krzemu „	0,322	0,163	0,221	0,233
Manganu „	0,772	0,672	0,670	0,693
Fosforu „	0,085	0,097	0,078	0,076
Siarki „	ś	l	a	d y

Cztery kwadratowe sztabki (po 100mm w kwadracie) wycięte z wyżej wymienionych gatunków stali w surowym stanie (bez młotowania), poddane zostały próbom na zgięcie przez stopniowe zawieszanie ciężarów.

Wynik tych prób był następujący:

[1]) Catalogue des objets exposés par la Compagnie de fonderies et forges de Terrenoire à l'Exposition universelle de 1878. Paris. i Bericht über die Weltausstellung in Paris 1878. I Heft. von Franz Kupelwieser.

Tablica II.

	I.		II.		III.		IV.	
	Wygięcia wyrażone w milimetrach							
	Podczas działania ciężaru	Pozostałe wygięcie po zdjęciu ciężaru	Podczas działania ciężaru	Pozostałe wygięcie po zdjęciu ciężaru	Podczas działania ciężaru	Pozostałe wygięcie po zdjęciu ciężaru	Podczas działania ciężaru	Pozostałe wygięcie po zdjęciu ciężaru
1) Metal surowy.								
Przy obciążeniu 10000 kgm.	0,2	0,0	0,5	0,0	0,5	0,0	0,8	0,0
„ „ 15000 „	0,8	0,0	1,2	0,0	1,2	0,0	1,5	0,0
„ „ 20000 „	1,3	0,0	2,1	0,0	2,5	0,0	3,3	1,1
„ „ 25000 „	1,9	0,0	3,0	1,0	3,7	1,0	4,5	2,0
„ „ 30000 „	2,8	1,0	5,7	2,0	6,2	3,0	8,0	5,0
„ „ 40000 „	—	—	—	—	—	—	12,0	7,0
Złamanie nastąpiło przy obciążeniu	33000 kgm.		36000 kgm.		37000 kgm.		44000 kgm.	
2) Metal zahartowany w oleju.								
Przy obciążeniu 10000 kgm.	1,1	0,0	1,0	0,0	1,2	0,0	1,4	0,0
„ „ 15000 „	1,7	0,0	1,7	0,0	1,8	0,0	1,9	0,0
„ „ 20000 „	2,3	0,0	2,3	0,0	2,4	0,0	2,6	1,0
„ „ 25000 „	2,8	0,0	2,9	0,0	3,1	1,0	3,3	2,0
„ „ 30000 „	3,6	1,0	4,1	5,0	4,4	7,0	4,5	8,0
„ „ 40000 „	7,0	1,8	16,2	10,6	—	36,0	—	55,0
„ „ 50000 „	15,6	8,6	—	33,0	—	92,0	—	140,0
„ „ 60000 „	—	—	—	63,0	—	175,0	—	—
„ „ 70000 „	—	—	—	105,0	—	—	—	—
Złamanie nastąpiło przy obciążeniu	59000 kgm.		Nie złamała się przy 79000 kgm.		Nie złamała się przy 64000 kgm.		Nie złamała się przy 55000 kgm.	

Z tych samych odmian stali wycięto sztabki kwadratowe (30^{mm} w kwadracie) i po umieszczeniu ich na 2 podstawach, poddano próbom przez uderzanie ciężaru ważącego 18 kgm. i spadającego z różnych wysokości:

Tablica III.

	I.	II.	III.	IV.
	Wygięcie w milimetrach.			
I. Sztabki o 100mm długości.				
a) Z metalu surowego:				
Ciężar spadał z wysokości 0,5 metr.	0,0	0,0	0,0	0,0
„ „ „ 1,0 „	Złamała się	2,0	3,0	1,0
„ „ „ 1,5 „	—	Złamała się	Złamała się	2,0
„ „ „ 2,0 „	—	—	—	Złamała się
b) Z metalu zahartowanego w oleju:				
Ciężar spadał z wysokości 0,5 metr.	0,0	0,0	0,0	0,0
„ „ „ 1,0 „	0,0	0,5	1,0	1,0
„ „ „ 1,5 „	1,0	2,0	10,0	10,0
„ „ „ 2,0 „	5,0	6,0	14,0	18,0
„ „ „ 2,5 „	Złamała się	11,0	20,0	26,0
„ „ „ 3,0 „	—	16,0	29,0	38,0
„ „ „ 3,5 „	—	21,0	38,0	48,0
„ „ „ 4,0 „	—	Złamała się	51,0	58,0
			Nie złamały się	
II. Sztabki o 30mm długości.				
a) Z metalu surowego:				
Ciężar spadał z wysokości 0,5 metr.	0,0	0,0	0,5	0,5
„ „ „ 0,6 „	0.4	0,6	2,0	2,6
„ „ „ 0.7 „	Złamała się	2,2	2,8	4,0
„ „ „ 0,8 „	—	2,8	3,5	6,2
„ „ „ 0,9 „	—	Złamała się	Złamała się	9,0
„ „ „ 1,0 „	—	—	—	11.0
„ „ „ 1,1 „	—	—	—	13,0
„ „ „ 1,2 „	—	—	—	Złamała się
b) Z metalu zahartowanego w oleju:				
Ciężar spadał z wysokości 0,5 metr.	0,0	0,4	0,5	1,0
„ „ „ 0,6 „	0,5	1,3	2,0	2,5
„ „ „ 0,7 „	1,0	2,2	3,5	5,0
„ „ „ 0.8 „	1,5	3,0	5,0	7,0
„ „ „ 0,9 „	2,0	3,8	7,0	9,0
„ „ „ 1,0 „	2,4	5,0	8,7	11,7
„ „ „ 1.25 „	2,9	7,3	13,7	18,8
„ „ „ 1,50 „	Złamała się	11,0	20,0	27,5
„ „ „ 1,75 „	—	Złamała się	23,0	35,0
„ „ „ 2,00 „	—	—	Złamała się	41,0
„ „ „ 2,25 „	—	—	—	45,0
				Złamała się

Następująca tablica daje nam wyniki prób tejże stali na rozciągliwość:

Tablica IV.

	I	II	III	IV
I. Metal surowy.				
a) *Sztabki o 14mm. średnicy i 100 m. długości·*				
Granica sprężystości w kgm. na mm²	39,2	30,5	26,5	21,0
Pęknięcie nastąpiło przy ciężarze w kgm. na mm²	64,5	64,2	43,3	44,7
Wydłużenie (w %)	1,5	3,5	3,0	8,8
b) *Sztabki o 20 mm. w średnicy i 200mm dług.*				
Granica sprężystości w kgm. na mm².	37,8	34,7	25,2	20,7
Pęknięcie nastąpiło przy ciężarze w kgm. mm².	60,5	62,3	52,2	45,7
Wydłużenie w %	1,4	3,1	3,5	8,8
Wydłużenie w stosunku do 100 mm. długości.	—	3,8	4,2	9,1
II. Metal zahartowany, następnie ogrzany i powoli ostudzony.				
a) *Sztabki o 14mm. w średnicy i 100mm. dług.*				
Granica sprężystości w kgm. na mm²	46,0	35,8	33,5	31,6
Pęknięcie nastąpiło przy ciężarze w kgm. na mm²	82,6	74,2	55,5	51,8
Wydłużenie w %	3,5	14,3	19,2	24,6
b) *Sztabki o 20mm. w średnicy i 200mm. dług.*				
Granica sprężystości w kgm. na mm²	47,8	36,3	30,3	28,8
Pęknięcie nastąpiło przy ciężarze w kgm. na mm²	82,4	72,3	56,0	49,3
Wydłużenie w % przy 200mm. dług.	3,0	9,4	16,9	21,4
Wydłużenie w % przy 100mm. dług.	3,0	10,0	19,8	25,3

Przy ściskaniu okazów kształtu walcowego otrzymano następujące wyniki:

Tablica V.

	I	II	III	IV
I. Metal zahartowany w oleju i odegrzany (*recuit*).				
Ciśnienie w kilogramach.	32000	32000	32000	32000
Wysokość próbek przed ściskaniem w mm.	10,0	10,0	10,15	10,0
Wysokość próbek po ściśnieniu w mm.	4,72	4,25	3,80	3,40
Stosunek obu wysokości.	2,13	2,35	2,65	2,90
II. Metal zahartowany w oleju.				
Ciśnienie w kilogramach.	32000	32000	32000	32000
Wysokość próbek przed ściskaniem w mm.	10,05	10,00	10.45	10,15
Wysokość próbek po ściskaniu w mm.	9,95	9,80	4,70	4,55
Stosunek obu wysokości.	1,02	1,03	2,22	2,25

Dla porównania przytaczamy jeszcze wyniki prób dokonanych nad zwyczajną stalą martenowską wytopioną w zakładach Terrenoire, a następnie przemłotowaną lub przewalcowaną.

Skład chemiczny 5 próbowanych sztabek był następujący:

Tablica VI.

Zawartość	I	II	III	IV	V
Węgla w %	0,150	0,490	0,709	0,875	1,050
Manganu „	0,213	0,200	0,266	0,250	0,255
Fosforu „	0,035	0,070	0,062	0,055	0,063
Siarki „	ś	l	a	d	y
Krzemu „	—	—	—	—	—

Próby na rozciąganie dały następujące wyniki:

Tablica VII.

	I	II	III	IV	V
I. Metal surowy.					
Próbki o 14mm w średnicy i 100mm dług.					
Granica sprężystości w kgm. na mm²	22,0	26,2	31,6	34,2	39,2
Ciężar przy rozerwaniu „ „	35,7	48,8	68,0	74,1	86,1
Wydłużenie w %	34,0	24,0	15,0	9,5	4,5
Próbki o 20mm średnicy i 200mm dług.					
Granica sprężystości w kgm. na mm²	18,2	23,0	30,8	32,8	39,5
Ciężar przy rozerwaniu „ „	36,4	48,0	68,2	73,2	86,0
Wydłużenie w % przy 200mm dł.	32,2	24,8	10,0	8,4	5,2
Wydłużenie w % przy 100mm dł.	40,0	29,6	10,6	11,2	5,2
II. Metal zahartowany w oleju.					
Próbki o 14mm średnicy i 100mm dług.					
Granica sprężystości w kgm. na mm²	32,8	44,6	68,8	90,5	Próbka pękła przy hartowaniu
Ciężar przy rozerwaniu „ „	46,8	70,5	107,1	106,0	
Wydłużenie w %	28,6	12,0	4,0	1,0	
Próbki o 20mm średnicy i 200mm dług.					
Granica sprężystości w kgm. na mm²	31,4	46,4	67,8	77,8	92,6
Ciężar przy rozerwaniu „ „	46,8	71,0	97,0	104,6	130,8
Wydłużenie w % przy 200 dług.	23,7	12,5	1,25	0,80	1,0
Wydłużenie w % przy 100 dług.	29,5	15,0	1,60	1,20	1,3
III. Metal zahartowany w wodzie.					
Próbki o 14mm w średnicy i 100mm dług.					
Granica sprężystości w kgm. na mm²	30,8	45,4	Próbki popękały przy hartowaniu		
Ciężar przy rozerwaniu „ „	48,8	78,5			
Wydłużenie w %	19,0	2,5			
Próbki o 20mm średnicy i 200mm dług.					
Granica sprężystości w kgm. na mm²	31,3	49,3	Próbki popękały przy hartowaniu		
Ciężar przy rozerwaniu „ „	50,4	78,2			
Wydłużenie w % przy 200 dług.	18,25	7,0			
Wydłużenie w % przy 100 dług.	27,3	10,3			

Z porównania pomiędzy sobą powyższych tablic można wyprowadzić następujące wnioski:

1) Wytrzymałość okazów na zgięcie, uderzenie i wyciąganie przy zahartowanym stanie zwiększa się prawie podwójnie. Zdolność wydłużania i zginania, która dla surowego metalu była niewielką, przez zahartowanie zadziwiająco się powiększa.

2) Jednolita stal zahartowana a następnie odegrzana i wolno ostudzona posiada wszystkie te same własności, jakie posiada zwyczajna stal, lecz odkuta lub przewalcowana. Porównywając np. próbkę III z Tablicy IV, z próbką II z Tablicy VI widzimy, że przy jednakowej prawie ilości węgla, wyższe przymioty należy przyznać pierwszej próbce.

3) Możebną jest rzeczą nadać surowemu, wprost do formy odlanemu metalowi takie same własności, jakie posiada metal przemłotowany lub przewalcowany. Stąd wyprowadzić można ostateczny wniosek:

Że wszystkie fizyczne własności stali zależą tylko od chemicznego jej składu. Mechaniczne obrabianie przez młotowanie lub walcowanie nie jest koniecznem, ażeby nadać stali żądane własności. Surowa stal stosownie zahartowana i odegrzana przyjmuje w zupełności odpowiednie złożenie cząsteczkowe (strukturę), niczem nie różniące się od stali młotowanej.

(c. d. n)

W PRZEDMIOCIE
SŁOWNICTWA TECHNICZNEGO.

II.

Stan obecny — Naleciałości — Powstawanie nowych wyrazów.

W poprzednim rozdziale staraliśmy się wykazać potrzebę uporządkowania naszego słownictwa technicznego, zapatrując się na tę sprawę ze stanowiska ogólniejszego. W niniejszym rozdziale zamierzyliśmy przedstawić ten sam przedmiot w bardziej ograniczonym zakresie miejscowych potrzeb i warunków.

Praca nad uporządkowaniem naszego słownictwa technicznego obejmuje przedewszystkiem zbadanie obecnego jego stanu, dalej usunięcie naleciałości, niezgodnych ani z duchem języka, ani z rzeczywistemi potrzebami umiejętności technicznych i przemysłu — i wreszcie uzupełnienie braków.

Zbadanie obecnego stanu naszego słownictwa technicznego umyślnie na pierwszem umieściliśmy miejscu, nietylko bowiem w porządku logicznym należy mu się to miejsce, ale nadto jest to bezwarunkowo najważniejsza część pracy. Zdanie nasze w tym względzie nie jest bynajmniej nowością i w teoryi niewątpliwie nie znajdzie przeciwników. W zastosowaniu atoli pogląd ten bywa częstokroć jeżeli już nie pomijanym, to w każdym razie zbyt mało uwzględnianym. Piszący te słowa miał w ostatnich czasach sposobność poznania w rękopiśmie kilku częściowych słowników technicznych, które w najwyższym stopniu ulegają zarzutowi nieznajomości obecnego stanu naszego słownictwa technicznego, czyli innemi słowy — zgromadzonego już dotąd zasobu polskich nazw technicznych. Autorowie tych słowników, wzięli się do pracy bezwątpienia pod wpływem godnych zupełnego uznania dobrych chęci: odczuwali oni żywo istniejące braki i chcieli im zaradzić, tłómacząc wprost nazwy techniczne z języków obcych, a głównie z niemieckiego; zapomnieli jednak, że wszelką pracę twórczą poprzedzić winna praca przygotowawcza, polegająca na obznajmieniu się

z istniejącym już materyałem. Zapomnienie to stanowi właśnie główną przyczynę, dla której w słownikowych tych pracach napotkaliśmy mnóstwo nazw nowych, częstokroć najniezdarniej przełożonych z niemieckiego, a oznaczać mających przedmioty lub czynności posiadające już oddawna nazwy znane i mniej więcej powszechnie w piśmiennictwie i w przemyśle używane.

Pogląd nasz na warunki, jakich wymaga praca twórcza w zakresie słownictwa technicznego, a których to warunków spełnienia nie znaleźliśmy w przytoczonych pracach, — odkładamy na później. W tem miejscu uważamy za konieczne powtórzyć z naciskiem, że jeżeli pośpieszne te prace są z jednej strony wynikiem chwalebnej gorliwości, to znów z drugiej strony dowodzą one nagannego lekceważenia niezbędnych prac przygotowawczych, które wytłómaczyć sobie można chyba tylko niedoświadczeniem owych autorów, gdyż najczęściej do układania tego rodzaju słowników biorą się słuchacze szkół technicznych, albo też technicy, którzy tylko co opuścili ławki szkolne.

Tymczasem zbadanie obecnego stanu słownictwa technicznego, stanowiące konieczną podstawę dalszej pracy na tem polu, nie jest bynajmniej zadaniem łatwem. Przemysł nasz fabryczny jest wprawdzie najnowszych dopiero czasów wytworem, niektóre jednak gałęzie techniki (w obszernem znaczeniu tego wyrazu), podobnie jak wszędzie, tak i u nas, istniały od najdawniejszych czasów. Pomijając już rolnictwo, zaznaczyć tu możemy choćby tylko budownictwo, górnictwo i znaczną część rzemiosł i rękodzieł. Uwaga ta dostatecznie tłómaczy trudność zebrania materyału językowego w zakresie techniczno-przemysłowym, materyału, na który składały się wieki całe. Ograniczając nawet zbieranie istniejących nazw technicznych do jednej jakiejkolwiek gałęzi umiejętności technicznych, mamy przed sobą pracę obszerną, mozolną i zabierającą wiele czasu, o który nie tak łatwo technikom oddanym obowiązkowej pracy w danym zawodzie. Słowników technicznych, które stanowićby mogły punkt wyjścia do dalszych prac w tym kierunku, mamy dotąd zaledwie parę. Nasze zaś piśmiennictwo techniczne jest jeszcze dotąd zbyt ubogiem, ażeby zbieranie istniejących nazw technicznych, ograniczyć się dało do wyciągania takowych z dzieł treści technicznej.

Tym sposobem ten, kto zamierza zebrać istniejący zasób językowy choćby tylko w jednej gałęzi techniki, musi oprócz obznajmienia się z pracami słownikowemi i dziełami technicznemi w obranym zakresie, zbadać i przetrząsnąć słowniki ogólne a nadto wsłuchiwać się i zbierać wyrażenia używane przez przemysłowców, rzemieślników, robotników, a nawet i włościan. Z drugiej strony ze stanowiska językowego, trudno odgraniczyć jednę jakąkolwiek gałąź techniki od wszystkich innych, jak również wyznaczyć linią graniczną pomiędzy umiejętnością stosowaną, a odpowiednią umiejętnością ścisłą. Słownictwo zaś naukowe w zakresie np. matematyki i nauk przyrodzonych, jest już — do pewnego przynajmniej

stopnia — opracowane i ustalone; ktokolwiek więc zamierza pracować na polu słownictwa technicznego, poznać i przyswoić je sobie musi.

Trudności są więc liczne i niedające się tak łatwo pokonać, pomimo najlepszych nieraz chęci. Przy układaniu zaś ogólnego słownika technicznego, trudności towarzyszące zbieraniu istniejącego zasobu nazw technicznych, potęgują się w wysokim stopniu i wątpić należy, czy dałyby się zwalczyć jednostkowymi wysiłkami pojedyńczych zbieraczów. Skupienie w jedną strojną i jednolitą całość istniejącego już języka technicznego stanowi istotnie pracę bardzo obszerną, której podołać już mogą daleko skuteczniej siły zbiorowe, ogniskujące się np. w Towarzystwie Technicznem.

* * *

Jako drugą część pracy około uporządkowania naszego słownictwa technicznego wymieniliśmy wyżej: usunięcie naleciałości, niezgodnych ani z duchem języka, ani z rzeczywistemi potrzebami umiejętności technicznych i przemysłu. Ta część pracy, jakkolwiek ujemnym znamionująca się wynikiem, wkracza już w dziedzinę pracy twórczej, a przynajmniej ściśle się z nią jednoczy, ze stanowiska bowiem praktycznych potrzeb piśmiennictwa technicznego i przemysłu, usunięciu jakiejkolwiek naleciałości towarzyszyć winno postawienie na jej miejsce odpowiedniego wyrazu swojskiego. Z tego powodu ta część pracy obok technicznej znajomości przedmiotu, wymaga dobrego przygotowania naukowego w zakresie językoznawstwa i znajomości pokrewnych i obcych języków, o ile polski język techniczny korzystał z takowych.

Wykonanie tej części pracy nad słownictwem technicznem, koniecznie poprzedzone być musi zebraniem dostatecznego materyału surowego. Właściwie mówiąc wtedy dopiero można będzie ustanowić z całą ścisłością szczegółowe zasady, jakiemi powodować się należy przy usuwaniu naleciałości. W obecnych uwagach można mieć przeto na celu tylko zasady a raczej wskazówki ogólne. Oczywiście wszelkie rozumowania w tym względzie mogą mieć warunkową tylko wartość, gdyż z tego zasobu słownictwa technicznego, jaki jest nam znanym, niepodobna wyciągać stanowczych wniosków o całości dzisiejszego słownictwa. Jeżeli pomimo to podnosimy tę sprawę, to jedynie w celu wywołania wymiany zdań ze strony osób obeznanych z przedmiotem lub pewną jego częścią. Zastrzeżenie to uważaliśmy ze konieczne.

Przy rozważaniu tego przedmiotu nasuwa się przedewszystkiem pytanie, jakie mianowicie wyrazy techniczne, uważane być winny jako *naleciałości?*

Ze znanego nam — za pośrednictwem wydanych dotąd prac słownikowych (Łabęcki i Podczaszyński) i dzieł technicznych, oraz praktycznej na polu przemysłowem pracy, — zasobu nazw technicznych, wyprowadzamy wniosek, który zresztą z góry można było przewidzieć, że język techniczny, podobnie jak każdy inny tworzył się i wzrastał *w miarę nowych potrzeb* i stosownie do rodzaju

i pochodzenia tych potrzeb. Jeżeli jakikolwiek rodzaj działalności przemysłowej, powstawał w obrębie — że się tak wyrazimy — swojskim, t. j. pod naciskiem wyłącznie miejscowych potrzeb i warunków, a nie pod wpływem okoliczności zewnętrznych lub potrzeb sztucznie wytworzonych, wtedy wszystkie albo przynajmniej główna część czynników w skład tej działalności wchodzących, otrzymała nazwy swojskie. Przypadek ten ma np. miejsce odnośnie do budownictwa. Już w samem zaraniu dziejów widzimy ludzi krzątających się około zbudowania sobie mieszkań, odpowiednio do przyrodzonych warunków otoczenia. To też budownictwo aż do pewnej chwili swego rozwoju posiadało wszędzie nazwy swojskie; u nas nazwy te spólne są do pewnego stopnia wszystkim językom słowiańskim. Później dopiero, kiedy zaczęto nadawać budowlom kształt ozdobniejszy i tworzyć mnóstwo upiększających szczegółów, na zasadzie wzorów sztuki starożytnych wprowadzonych do nas wraz z innymi czynnikami uspółecznienia zachodnio-europejskiego — weszły do języka w licznym zastępie nazwy obce. To samo mniej więcej zauważyć można odnośnie do górnictwa, które już w XIII wieku było w Polsce dosyć rozwiniętem.

Przeciwnie, jeżeli pewien rodzaj działalności przemysłowej powstaje pod wpływem naśladownictwa, lub jakeśmy to wyżej określili pod wpływem sztucznie wytworzonych potrzeb, — wtedy korzysta on w większym lub mniejszym stopniu, ale zawsze korzysta z mowy obcej. I jest to zjawisko tak naturalne, że jego rzeczywistość istotnie żadnemu nie może ulegać zaprzeczeniu. Tworzenie się języka potrzebuje czasu, jeżeli więc działalność przemysłowa opiera się na miejscowych potrzebach, to potrzeby te nie powstają naraz i raptownie, lecz jak to dobrze w mowie naszej określić możemy: *wyrabiają się*. Wtedy i odpowiednie wyrazy mogą należycie wyrobić się. Jeżeli zaś bardziej w danej chwili ożywione stosunki z zagranicą, przenoszą na naszą ziemię nieznany dotychczas rodzaj działalności przemysłowej, wtedy ten ostatni przedstawia się nam od razu w pewnym skończonym kształcie. Potrzeba wyrazów nowych staje się gwałtowną i pod jej naciskiem bierze się na oznaczenie danego przedmiotu lub czynności pierwszy lepszy wyraz — albo *swój* wyrażający podobieństwo nowego przedmiotu do innego dawniej znanego, albo *obcy* żywcem lub z przekręceniem wywołującem nieraz uśmiech na usta człowieka wykształconego a nieulegającego bezpośrednio wpływom owej gwałtownej potrzeby. Tej czynności tworzenia i zapożyczania wyrazów nie przewodniczyła nauka; rzemiosła np. opierały się wyłącznie na naśladowaniu i doświadczeniu. Była to w ogólności sprawa, która nie obchodziła tak dalece wykształceńszej części narodu, bo zwykłym dziejów biegiem sztuka i przemysł podrzędniejszych warstw społecznych były udziałem. Cóż więc dziwnego, że nam, z innego dziś stanowiska na to patrzącym, wyrazy te wydają się jakby brane w pośpiechu i bez żadnego zastanowienia się.

Są to właśnie owe *naleciałości*, o których wspomnieliśmy wyżej. Ściśle biorąc muszą one znajdować się w języku każdego uspółecznionego narodu. Zauważyć jednak należy, że wpływ żywiołów obcych uwydatnia się najsilniej we wcześniejszych okresach rozwoju językowego. W miarę zaś coraz większego wyodrębniania danego języka, wpływ ten staje się znacznie słabszym, albo raczej sam język nabywa większej siły odpornej. Pod działaniem tej siły nazwy obce, sprzeczne z duchem języka, albo nie utrzymają się, albo też pozostaną na zawsze naleciałościami powierzchownemi, widocznie przyczepionemi tylko — i nie pozostającemi w żadnym ustrojowym związku z całością. Sztuczne wprowadzanie nazw obcych może w dzisiejszym stanie języka co najwyżej opóźniać przebieg prawidłowego rozwoju języka i przedstawiać pewne niedogodności ze stanowiska rozpowszechnienia wiadomości technicznych, jak to staraliśmy wykazać w poprzednim rozdziale. Z tych względów jedynie pragnęlibyśmy zastanowić się bliżej nad tą granicą, poza którą w dzisiejszym stanie naszej mowy, obce żywioły wkraczać nie powinny. Dla oznaczenia tej granicy należy przedewszystkiem zbadać różne rodzaje obcych naleciałości, jakie z biegiem czasu dostały się do polskiego języka technicznego.

* * *

Na drodze swego rozwoju społeczność nasza ulegała i ulega dotąd różnym wpływom postronnym, które odbiły się najwyraźniej w języku, a w szczególności w języku technicznym. Jeżeli więc mowa o różnych rodzajach naleciałości, to przedewszystkiem uszeregować je można według rodzaju tych wpływów, czyli innemi słowy według pochodzenia. Podział ten w zastosowaniu do całego obszaru tego przedmiotu jest rzeczą niezmiernie trudną, a nawet i odnośnie do słownictwa technicznego, w ściślejszem znaczeniu tego wyrazu, nie jest zadaniem łatwem. Z tego podział obcych wyrazów technicznych według ich pochodzenia, ograniczyć musimy do wpływów późniejszych t. j. rozpoczynających się wraz z okresem większego wyodrębnienia języka polskiego. Podział na tych zasadach oparty nie będzie dokładnym ani wyczerpującym, ze stanowiska jednak praktycznego w danym wypadku może być wystarczającym.

Idąc śladem powyżej zaznaczonych wpływów znajdujemy w mowie naszej następujące obce wyrazy techniczne: *a)* z języków starożytnych: łacińskiego i greckiego, *b)* z niemieckiego, *c)* z francuskiego i angielskiego, *d)* z pokrewnych słowiańskich.

Z pomiędzy przytoczonych wyrazów obcego pochodzenia za najważniejsze uważamy nazwy łacińskie i greckie. Wprowadzenie ich bowiem ulega obok względów praktycznych pewnym wymaganiom zasadniczym, gdy tymczasem zapożyczanie innych nazw obcych odbywa się wyłącznie prawie pod wpływem potrzeb praktycznych.

W samej rzeczy za wyrazami zaczerpniętymi z języków umarłych przemawiają niektóre względy teoretyczne, których pominąć nie można. Względy te streszczone zostały dosyć trafnie w następnem orzeczeniu *Al. Bain'a* (w dziele p. n. Nauka wychowania, w tłom. franc. str. 276):

„Jedną z przyczyn skłaniających nas do zapożyczania nazw technicznych z języków obcych, jest ta okoliczność, że nazwy te mają wtedy tylko to znaczenie, jakie im nadać chcemy. Jeżeli chodzi o utworzenie wyrazów dla oznaczenia nowych pojęć ogólnych, — pierwiastki wzięte z własnego naszego języka przypominać nam będą inne pojęcia, które mogłyby nas w błąd wprowadzić. Wielką zaletą takich wyrazów jak np. chemia, algebra itp. stanowi nieznajomość nasza ich znaczenia pierwotnego. Każda nazwa wzięta z własnego naszego języka, jaką moglibyśmy wynaleźć dla oznaczenia nauk tak obszernych jak chemia i algebra, zawierałaby jakieś pojęcie ograniczone i niewystarczające itd.“

Dla uniknienia nieporozumień nadmienić tu musimy, że jakkolwiek *Bain* mówi w ogóle o językach obcych, to jednak ma on na myśli głównie języki martwe (przytoczony ustęp znajduje się w rozdziale „o wartości rzyczywistej języków martwych“). A choćby nawet przytoczony autor miał na myśli obce języki w ogóle, to stosując jego uwagę do języka polskiego, ze względów, które poniżej rozbierzemy, należałoby ją ograniczyć tylko do języków martwych.

Powyższa uwaga *Al. Bain'a* co do dogodności oznaczania pojęć ogólnych za pomocą wyrazów obcych, wydaje nam się dosyć słuszną, jakkolwiek i w tym razie pomijając już nawet względy społeczne zaznaczone w rozdziale I., wypadałoby poczynić pewne zastrzeżenia na korzyść języków słowiańskich, a w szczególności polskiego, który nie będąc jak angielski zlepkiem różnorodnych żywiołów t. j. saksońskiego i łacińskiego, posiada daleko większą łatwość wyrażania i najogólniejszych i najdrobniejszych wytworów myśli, na podstawie własnych swoich zasobów językowych. W każdym razie *Bain* mówi tylko o pojęciach ogólnych czyli oderwanych, będących przedmiotem nauk ścisłych, które też w samej rzeczy korzystają obficie z pierwiastków łacińskich i greckich przy wytwarzaniu nazw dla nowych pojęć ogólnych, tem bardziej że pojęcia te wypowiadane są po raz pierwszy przeważnie w językach narodów zachodnich, ubogich we własne pierwiastki, albo też pochodnych a zatem pozbawionych pierwiastków rodzimych.

Ułatwienie to nie powinno jednakże żadną miarą znajdować bezwzględnego zastosowania do nauk technicznych, które mają przeważnie do czynienia z przedmiotami dotykalnymi, stosując tylko do nich prawa z dziedziny nauk ścisłych. Nie taimy bynajmniej przed sobą pewnej niedogodności, jaką w tym względzie nastręcza trudność postawienia pewnej granicy pomiędzy rzeczą dotykalną i oderwaną. I tak np. każda maszyna jest wprawdzie bezwątpienia przedmiotem dotykalnym, jednakże jest ona zarazem

niejako uosobieniem działania sił, przez samą już powierzchowność swoję należących do dziedziny pojęć oderwanych. Z tego powodu mogłoby się zdawać, że nazwy obce zaczerpnięte z języków martwych, mają pewne uzasadnienie w zastosowaniu do niektórych np. maszyn lub czynności technicznych.

Bliższe jednak zbadania tego przedmiotu prowadzi do całkiem innych wniosków. Nie ma języka jako tako wyrobionego, który byłby zupełnie pozbawionym zdolności wyrażania pojęć ogólnych. Różnica polegać może tylko na mniejszej lub większej zdolności wyrażania tych pojęć. O ile więc z jednej strony uwaga *Bain'a* znajduje zastosowanie, — w stopniu różnym w każdym języku i zależnym od jego własności i budowy, — do wyrażania pojęć najogólniejszych, o tyle znów z drugiej strony jest bardzo wiele pojęć ogólnych, które w innych kierunkach działalności ludzkiej znalazły odpowiednią nazwę, a które odnosić się mogą także do danego przyrządu lub sposobu technicznego. Trudno zatem podać jakikolwiek słuszny powód oznaczania wszystkich bez wyjątku mniej lub więcej ogólnych pojęć wyrazami zapożyczonymi z języków martwych.

Weźmy np. czynność techniczną nazywaną w cukrownictwie „saturacyą“ czyli po polsku „nasycaniem“. Czynność ta stanowi pojęcie ogólne, które nietylko w cukrownictwie znaleźć może zastosowanie; wyraz „nasycanie“ jest również ogólnym, nie wskazuje bowiem, czem mianowicie nasycany ma być sok cukrowy. Zupełnie tak samo przedstawia się pod tym względem wyraz „saturacya“, jeżeli zatem to ostatnie obce wyrażenie znalazło zastosowanie w cukrownictwie, nie widzimy żadnego powodu, dla czegoby wyraz polski „nasycanie“ w zastosowaniu do cukrownictwa, miał być mniej ścisłym, albo też w wyższym stopniu dającym powód do nieporozumień. Ta sama czynność techniczna w zastosowaniu do cukrownictwa nazywaną bywa także niekiedy „karbonatacyą“, czyli po polsku „nawęglaniem“. Oczywiście jest to określenie cokolwiek dokładniejsze, jakkolwiek niemniej ogólne, bo nie wyraża to miano w jaki sposób odbywa się owo nawęglanie, czy za pomocą węgla, jakby to przypuszczać można, czyli też za pomocą kwasu węglanego — jak to się dzieje w rzeczywistości. A i w tym razie wyraz obcy „karbonatacya“ nie ma żadnej wyższości nad wyrazem swojskim „nawęglanie“. Owszem, oba powyższe wyrazy obce nie będąc wcale dokładniejszymi, ustępują z wielu innych względów odpowiednim wyrazom polskim, którym stosownie do potrzeby możemy nadać formę niedokonaną: nasycanie, nawęglanie, albo dokonaną: nasycenie, nawęglenie, że już pominiemy inne zalety właściwe wszystkim nazwom swojskim. Podobnych przykładów moglibyśmy przytoczyć bardzo wiele. Jeżeli więc sposoby techniczne mogą być z wszelką dokładnością nazywane po polsku to ta sama uwaga stosuje się w daleko wyższym stopniu do wszelkich przyrządów, które bądź co bądź przedstawiają przedmioty dotykalne, uosabiające tylko daną czynność.

Z tych wszystkich względów jesteśmy zdania, że w zakresie umiejętności technicznych te tylko wyrazy łacińskie lub greckie są w naszej mowie usprawiedliwione, które wyrażają *pojęcia najogólniejsze i najbardziej oderwane*, wszystkie zaś inne czynności, sposoby i przedmioty powinny być stanowczo nazywane po polsku. Granica tego spolszczenia zależeć może jedynie od względów praktycznych, czyli innemi słowy należące tutaj wyrazy łacińskie lub greckie mogą być pozostawione o tyle, o ile spolszczenie takowych, połączone byłoby z pewnemi trudnościami językowemi. Zobaczymy w dalszym ciągu, że obawa tego rodzaju jest w największej liczbie wypadków całkowicie płonną.

* * *

Co do wyrazów zapożyczonych z języka niemieckiego — względy, które nazwaliśmy wyżej zasadniczymi, nie mają tu żadnego znaczenia. Jedyną wyższość języka niemieckiego nad polskim w tworzeniu nowych wyrazów stanowićby mogła łatwość składania dwóch lub więcej wyrazów w jeden. Wyższość ta jest jednak pozorną tylko, zarówno z tego względu, że budowa języka polskiego pozwala naśladować ten sposób tworzenia wyrazów w bardziej ograniczonym zakresie, jak również dla tego, że w ogólności język polski posiada daleko większą łatwość tworzenia nowych wyrazów na innej właściwej mu drodze. Usunięciu naleciałości niemieckich stoją istotnie na przeszkodzie jedynie względy praktyczne, głównie zaś dawność wprowadzenia wielu nazw niemieckich a stąd mniej więcej powszechne ich przyjęcie.

Wyrazy pochodzące z niemieckiego dadzą się podzielić jak następuje:

a) Wyrazy oddawna już do mowy naszej przyjęte, z których z biegiem czasu utworzyły się już czasowniki lub rzeczowniki pochodne jak np. dach (dachówka), śruba (śrubować) itd. Wyrazy te mogłyby być wprawdzie bardzo dobrze spolszczone, jednakże ze względów praktycznych, jako zupełnie już utarte mogą być pozostawione. Zauważyć jednak należy, że w tym dziale wyrazów niemieckiego pochodzenia, znajduje się wiele takich, (zwłaszcza złożonych), które nie określają przedmiotu z dostateczną dokładnością, lub też przedstawiają rzecz nie dość ogólnie; takie wyrazy stanowczo winny być usunięte i zastąpione polskimi.

b) Wyrazy przyjęte w ostatnich czasach jakby w pośpiechu, w chwili powstawania różnych nowych gałęzi przemysłu, a głównie przemysłu fabrycznego, np. sztanga, szajba, wentyl, kran, szwungrad itd., a które bezwarunkowo należy spolszczyć. Ta sama uwaga stosuje się także do wszelkich wyrazów *przerobionych* z niemieckiego. Należą tutaj wszelkie: fercentagi, fajeramty, bankajzy, śrubsztaki, mundziki itp. Samo ucho dostatecznie już ostrzega, że wyrazy te pozostawione być nie mogą. Dokładny słownik techniczny, do praktycznego użytku przeznaczony, powinien je obejmować, podobnie jak i wszelkie inne nazwy obce,, lecz poda-

wać je tylko jako wulgaryzmy obok odpowiednich właściwych wyrazów polskich. Z pod tego prawidła nie wyłączamy bynajmniej nazw narzędzi stolarskich, ślusarskich itp., pomimo że reforma w tym kierunku pozostanie zapewne długi czas na papierze. Im prędzej jednak zrobioną zostanie, tem lepiej, a czas już na to dziś wielki. Zauważyć wreszcie wypada, że usiłowania w tym kierunku były już podejmowane i są obecnie na porządku dziennym.

Wyrazy techniczne pochodzenia francuskiego, angielskiego i włoskiego, są w ogólności niezbyt liczne, a prawie wszystkie stanowią naleciałość ostatnich czasów (np. balansyer, ekonomajzer, konsola, ferma itp.) i z tego względu usunięcie ich nie przedstawia żadnych trudności, tembardziej, że znaczna ich część została już spolszczoną i tylko z powodu małej liczby dzieł technicznych polskich, nie mogła się należycie rozpowszechnić. O ile zaś wyrazy te — a stosuje się to głównie do francuskich — pochodzą z języków martwych, — podlegają one tym samym zastrzeżeniom, które zrobiliśmy powyżej odnośnie do wyrazów łacińskich i greckich.

Pozostaje nam jeszcze powiedzieć słów kilka o wyrazach technicznych czerpanych z pokrewnych języków słowiańskich. Jeżeli jedna z narodowości słowiańskich rozwinie u siebie pewien rodzaj działalności przemysłowej wcześniej, niż wszystkie inne narodowości tego szczepu, wtedy nieodzownie wytworzy ona sobie pewną ilość odpowiednich wyrazów własnych, które z powodu spólności pierwiastków przejść mogą następnie do innych języków słowiańskich, nie psując ich czystości. Źródło to jest tym sposobem w zasadzie, źródłem bardzo właściwem. Zauważymy tylko, że przy przejmowaniu podobnych nazw postępować trzeba z nadzwyczajną ostrożnością, gdyż niektóre wyrazy pochodne mają w różnych językach słowiańskich różne znaczenie pomimo tożsamości pierwiastków; wprowadzenie ich mogłoby przeto dać powód do nieporozumień, których bezwarunkowo unikać należy.

* * *

Przechodzimy wreszcie do ostatniej części prac około uporządkowania naszego słownictwa technicznego, a mianowicie do tworzenia wyrazów nowych w miarę wzrastających potrzeb i dla zastąpienia niewłaściwych naleciałości.

Przyrodzoną konieczność powstawania nowych wyrazów jako objawów żywotności języka, podległego jak każdy inny ustrój prawom rozwoju — staraliśmy się już wykazać w rozdziale I niniejszych uwag. Obecnie pragnęlibyśmy zastanowić się, o ile język polski zdolny jest rozwijać się w tym kierunku. W tym celu przytaczamy tutaj zdanie cudzoziemca *p. Booch-Arkossy'ego*, autora słownika Niemiecko-Polskiego, a więc osoby z jednej strony obeznanej z przedmiotem, a z drugiej — dającej wszelką rękojmię bezstronności. „Język polski, mówi *p. B. A.*, stał już na wysokości gramatycznego i słownikowego rozwoju, kiedy języki: angielski, francuski a nawet niemiecki, zaczęły dopiero wyrabiać się jako

stałe języki piśmienne i pochłaniać spółzawodniczące z nimi narzecza. Pomimo wyjątkowo nieprzyjaznych okoliczności, język polski zdołał utrzymać się na jednym poziomie z językami przodujących narodów. Niezrównana i zaledwie ze starogreckim dająca się porównać zdolność twórcza, która jest w stanie oddać odcienie najdrobniejsze, w innych językach całkiem niemożebne bez opisania, dalej spólna wszystkim językom słowiańskim własność naśladowania i dokładnego oddawania wszelkich możliwych i przypuszczalnych pojęć i ich odmian za pomocą połączenia przyimków z czasownikami, oraz powstałych stąd lub w związku z nimi zostających rzeczowników i przymiotników, - oto są przyczyny, skutkiem których dzisiejsza mowa polska przedstawia się w takiem wykończeniu, o które tak bogaty jęz. angielski i tak giętki jęz. francuski, słusznie zazdrosne być mogą. Posiadając zdolność naginania się w przypadkowaniu, stopniowaniu i czasowaniu, zupełnie odpowiednią jęz. łacińskiemu i starogreckiemu i niezrównaną łatwość tworzenia wyrazów pochodnych z pierwiastków i źródłosłowów, może język polski wytrzymać porównanie z jęz. sanskryckim, starogreckim, łacińskim i każdym z nowożytnych, a nawet będzie te ostatnie zawsze przewyższać" I dalej:

„Skarb językowy mowy polskiej podniósł się w skutek tego do wysokości, która może być porównaną tylko z zasobnością jęz. niemieckiego i angielskiego. W tym względzie występuje jednak na jaw przewaga jęz. polskiego. Kiedy najnowsze badania w zakresie różnych gałęzi nauk przyrodzonych, niemożebnem uczyniły, nawet dla niemców, utworzenie dla każdego nowo odkrytego w królestwie zwierzęcem lub roślinnem rodzaju — nowej nazwy, język polski utworzył dla każdego (z małym wyjątkiem) osobnika zwierzęcego lub roślinnego, osobny, duchowi języka odpowiadający wyraz. Zaledwie jęz. starogrecki posiada odpowiedni do tego materyał . . . itd."

Oto słowa cudzoziemca, które są istotnie odbiciem rzeczywistości. Nawiasowo zauważymy tutaj, że przytoczone uwagi dostatecznie objaśniają, dla czego wyrazy złożone z dwóch rzeczowników dla oddania niemieckich lub w ogóle złożonych obcych wyrazów, nie mogą się u nas przyjąć. Nie ma bowiem potrzeby uciekać się do składania dwóch rzeczowników, kiedy język gnie się najpowolniej w innym kierunku, wytwarzając najdrobniejsze odcienie, kiedy oprócz przyimków, ma w tymże celu na zawołanie kilkadziesiąt różnych przyrostków.

Zaznaczywszy łatwość wytwarzania wyrazów pochodnych, językowi polskiemu właściwą, zapytać możemy, czy będąc w posiadaniu nader bogatego w źródłosłowy języka pierwotnego, a nadto mając do rozporządzenia mnóstwo przyrostków i przybranek, za pomocą których wytwarzać możemy niezliczoną rozmaitość wyrażeń, czy w takich warunkach powtarzany, byłoby usprawiedliwionem zanieczyszczać w dalszym ciągu i czynić niezrozumiałym dla ogółu nasz język techniczny? Zdaniem naszem powyższe uwagi

powinnyby wystarczyć do zwalczenia aż nadto niestety rozpowszechnionego przesądu, przeciwko tak zwanemu pogardliwie *kuciu* nowych wyrazów. Że ktoś utworzył kilka, a choćby nawet kilkaset wyrazów niezdarnych, że te wyrazy nie przyjęły się ani w potocznej mowie ani w piśmiennictwie, to jeszcze na tych odosobnionych wypadkach, prawidła ogólnego budować nie można.

W samej rzeczy wypadałoby koniecznie porozumieć się, o co właściwie chodzić może w tej sprawie. Język jest ustrojem, język żyje, a będąc odbiciem myśli przenikających w danej chwili jednostkę pojedyńczą lub zbiorową, pod wpływem rozwoju tych ostatnich, sam ciągłym ulegać musi zmianom. Nowe potrzeby, nowe zwycięztwa człowieka nad naturą, nowe odkrycia, nowe wynalazki — nowych wymagają wyrazów. Nic słuszniejszego zatem, ażeby nad powstawaniem i wytwarzaniem nowych wyrazów technicznych rozciągnięty był pewien naukowy dozór. Nic słuszniejszego, ażeby zamiast pozostawić tworzenie nowych wyrazów przedsiębierczym przemysłowcom lub kupcom po raz pierwszy rzecz nową do nas wprowadzającym, właściwe nowe nazwy podawali ludzie odpowiednio uzdolnieni, obeznani zarówno z przedmiotem, jak i z wymaganiami języka i dbający o zachowanie jego czystości. Czy słusznem jest mniemanie, że rzemieślnik ma większe prawo do ustanowienia nazwy pewnego przedmiotu, za pomocą niezdarnego po większej części przekręcania wyrazu niemieckiego, — niż ludzie wykształceni? Zdaje się, że dalsze dowody byłyby już całkiem zbyteczne, zwłaszcza też w obec koniecznych warunków ścisłości i ogólnej zrozumiałości, jakie przytoczyliśmy w uwagach wstępnych.

* * *

W następnym rozdziale zamierzamy zastanowić się bliżej nad wytwarzaniem nowych nazw technicznych ze stanowiska gramatycznego, pragnąc wywołać odpowiednie uwagi ze strony osób obeznanych z tym przedmiotem. Język nasz przedstawia wprawdzie pod tym względem nieskończoną prawie rozmaitość a nawet i pewną dowolność, jednakże zdaniem naszem należałoby zbadać i objaśnić ten przedmiot przynajmniej o tyle, ażeby przez ustanowienie ogólniejszych zasad, uwolnić się od wpływów postronnych, jakim mimowoli ulegamy znając języki obce i posługując się nimi ustawicznie przy pracy na polu przemysłowem.

Wyjaśnienie zasad, na jakich oprzeć się winno opracowanie naszego słownictwa technicznego, uważamy w ogóle jako rzecz wielce pożądaną, gdyż przyczynić się ono może w wysokim stopniu do ułatwienia pracy tak doniosłe dla naszego przemysłu mającej znaczenie. A praca to istotnie niełatwa. Sama już praca przygotowawcza, t. j. zebranie istniejącego zasobu nazw technicznych, przedstawia, jak to staraliśmy wykazać powyżej, ogromne trudności. O ileż większe trudności przezwyciężyć musi praca twórcza w tym zakresie.

Wszelkie te przeszkody nie powinny nikogo zniechęcać. Ostatecznie zwyciężyć je mogą złączone usiłowania wielu jednostek czyli praca zbiorowa; ta ostatnia jednakże wtedy tylko może być prawdziwie skuteczną, jeżeli poprzedzi ją opracowanie pojedyńczych działów słownictwa technicznego, które z konieczności jednostkom przypaść musi w udziale. Bardziej ożywiony ruch na polu piśmiennictwa technicznego, pozwala nam spodziewać się, że prace tego rodzaju nie dadzą czekać na siebie zbyt długo. Życzyć tylko należy dla dobra sprawy, ażeby jednostki pracujące lub zamierzające pracować w tym kierunku, stosowały w czynie zasadę, według której: nie dosyć *chcieć*, lecz trzeba także *umieć*.

Stefan Kossuth.

W PRZEDMIOCIE DYFUZYI.

Artykułowi naszemu o najnowszych ulepszeniach w zakresie dyfuzyi, pomieszczonemu w zeszycie październikowym Przeglądu Technicznego z r. z., zawdzięczamy kilka listów i zapytań, po części przez pośrednictwo Redakcyi, po części wprost do nas wystosowanych. Odezwy te doprowadziły nas do przekonania, że zamierzony artykuł o obsłudze bateryi dyfuzyjnej, poprzedzić nam wypada rozważeniem kwestyi stosunkowo pilniejszej, a mianowicie podaniem zasad obliczenia objętości naczyń dyfuzyjnych odpowiednio do dzisiejszych warunków. Zapytania bowiem, jakie co do tego przedmiotu otrzymaliśmy, mają głównie na celu ilość buraków, jaką przerobić można na każde wiadro objętości naczynia dyfuzyjnego, uwzględniając należyte wysłodzenie i otrzymanie soków odpowiedniej gęstości, przyczem żądano nawet pominięcia szczegółów ustroju przyrządów przy rozbiorze tej kwestyi.

Czyniąc zadość powyższym żądaniom oświadczyć winniśmy przedewszystkiem, że pomimo licznych doświadczeń, nie zdołano dotąd ustanowić stałej granicy liczbowej co do szybkości działania endosmozy i ekzosmozy, a ktokolwiek przeczytał z uwagą poprzedni nasz artykuł, w którym usiłowaliśmy wyszczególnić i uporządkować warunki pośpiesznej przeróbki w naczyniach dyfuzyjnych, podziela niewątpliwie nasze zdanie, polegające na tem:

1) Że w obec tak różnorodnych wpływów, stanowcze określenie stałej granicy nie jest możebnem, —

2) Że samej tej kwestyi nie można należycie roztrząsnąć bez uwzględnienia budowy i ustroju bateryi dyfuzyjnej.

Tym sposobem przystępując do rozbioru tej kwestyi, niepodobna nam uniknąć niektórych powtórzeń, a nawet — wyznać to musimy z góry — bez pewnego sprostowania zdań poprzednio wyrażonych.

Artykuł nasz poprzedni pisany był pod wpływem doświadczeń zebranych z kampanii 1878/9 r. w Czechach. Przerób 400 do 500 naczyń na dobę uważano tam podówczas za wynik wzorowej roboty i rzeczywiście w znakomitej większości cukrowni wysłodzenie było zadowolniające, wbrew zapewnieniom przeciwników małych naczyń dyfuzyjnych. Tymczasem w bieżącej kampanii nawet

dwa razy szybsza przeróbka, przy odpowiednio zmniejszonych naczyniach, nie może być uważana za wyjątkową, jakkolwiek wysłodzenie było w samej rzeczy gorsze, a soki — rzadsze.

Niezależnie od tego są już dzisiaj cukrownie, w których oddziały dyfuzyjne zbudowane są na tak zdrowych zasadach, przy starannem obmyśleniu wszelkich szczegółów, że w zupełności zaradzić tam zdołano nieprzyjemnym następstwom tak śpiesznej przeróbki pod względem wysłodzenia. Przy tej sposobności przyznać należy, że wpływ tak zwanego środkowego (centralnego) przepływu soków okazuje się tem ważniejszy, im przeróbka pośpieszniej jest prowadzoną; praktyka stwierdziła dostatecznie słuszność tego wniosku.

Chcąc szybko i dobrze przerabiać, wypada uwzględnić przy wyborze objętości całej bateryi dyfuzyjnej, niektóre poniżej wyłuszczone warunki.

Mając na względzie, że w kraju naszym oszczędność na paliwie, przeważa zwykle wartość oszczędności na podatku, okazuje się rzeczą konieczną otrzymywanie za pomocą dyfuzyi soków równoważnej gęstości z sokami otrzymywanemi za pomocą pras i maceracyi.

Z powyższej zasady wynika przedewszystkiem potrzeba bateryj składających się z liczby naczyń większej nad 9, która to ostatnia liczba w powszechnem jest użyciu w Austryi. Przyjmując zaś bateryą o 10 naczyniach za normalną dla buraków zdrowych o średniej polaryzacyi (np. około 13%), zwiększenie tej normalnej liczby, zaleca się u nas ze względów następujących:

Średnia polaryzacya otrzymana z poprzednich kampanij stanowi liczbę czysto statystyczną, której za zasadę brać nie można, albowiem wahania w wydajności cukru zbyt są wielkie. Nadto uwzględnić też należy przy ustanowieniu liczby naczyń składających baterya, — stan buraków, które mogą być przemarznięte lub nadgniłe. Wreszcie doświadczenie przekonało, że wysłodzenie w małych naczyniach jest w ogóle lepszem, a soki są bardziej czyste, co zgadza się zresztą z teoryą działania dyfuzyjnego i skutkiem czego, niezależnie od możliwych wyjątków, używanie tak zwanej nitkowej krajanki nie wszędzie okazuje się koniecznem.

Powyższe uwagi wystarczyć powinny zdaniem naszem do uzasadnienia potrzeby bateryj składających się z większej liczby, a mianowicie z 11 lub 12 naczyń, z których w razie wysokiej polaryzacyi buraków jedno lub dwa naczynia mogą pozostać bezczynne t. j. zapieczętowane.

W duchu powyższego uzasadnienia, radzimy także nie zaprowadzać naczyń większych nad 100 wiader objętości, skąd wynika, że cukrownie przerabiające większe ilości buraków, powinny mieć baterye podwójne. Wyniki długoletnich doświadczeń wykazały zresztą nieodwołalnie, że tak ze względu na dobre wysłodzenie, jak również dla otrzymania gęstszych soków i umożebnienia pośpiesznej przeróbki, — rozłożenie potrzebnej objętości na

większą liczbę mniejszych składników, jest stanowczo rzeczą korzystną.

Uważając kwestyą liczby naczyń dyfuzyjnych w bateryi za załatwioną, pozostaje nam do rozpatrzenia druga, trudniejsza część zadania, a mianowicie określenie objętości pojedyńczych naczyń, do czego jednakże nie można przystąpić bez ustalenia pewnych do obliczenia tego wchodzących czynników.

Pierwszym z tych czynników jest nabój t. j. ładunek naczynia, innemi słowy nasuwa się przedewszystkiem pytanie: jaką ilość krajanki pomieścić można w danej objętości naczynia dyfuzyjnego.

Pod tym względem najdonioślejsze znaczenie ma bezwątpienia kształt dyfuzera. Mieliśmy sposobność sprawdzić, że przy użyciu jednakowego gatunku nożów i przy krajance jednakowego wyglądu, w cukrowniach posiadających ściśle cylindryczne dyfuzery o znacznych średnicach z równie wielkiemi łazami i pokrywami, ładunek był średnio o 15% wyższym, aniżeli przy naczyniach innych kształtów. Wynika stąd, że w danej przestrzeni pomieścić można większą ilość grubszej krajanki, aniżeli drobniejszej, i że ładowanie — aczkolwiek samo przez się dość prostą stanowi czynność, — wymaga starannego dozoru i zastosowane być winno do rodzaju przyrządów t. j. zależy od tego, czy uskutecznia się za pomocą wózków, czy też za pomocą przenośnika (transportera).

Tym sposobem łatwo dojść do wniosku, że im lepiej korzystać będziemy z danej przestrzeni za pomocą dokładnego ładowania, tem mniejsze możemy mieć naczynia dyfuzyjne, przy równej liczbie nabojów t. j. naczyń mających się przerobić w ciągu jednej doby. Ażeby obliczenie nie przedstawiało się zbyt korzystnem, przypuścić możemy na każde 100 wiader objętości bateryi, ładunek wynoszący 32,5 pud., przy krajance średniej grubości.

Drugim nader ważnym czynnikiem przy ustanowieniu objętości pojedyńczych naczyń, — pomijając już wpływ ustroju naczyń pod względem łatwości i szybkości otwierania i zamykania łazów, i przepustów i samodzielnego wyładowywania naczyń, — jest wprawa robotników obsługujących baterye i krajalnice. Bez należytej wprawy w systematyczne obsługiwanie nie może być mowy o pośpiesznej przeróbce. Do nabycia zaś wprawy potrzeba czasu, tem więcej, że nie ogranicza się ona do bateryi dyfuzyjnej, albowiem wraz z powiększeniem przerobu w takowej, następujące oddziały cukrowni również podwyższonym wymaganiom w tym kierunku zadość uczynić muszą.

Przy tej sposobności zauważyć też wypada, że w cukrowniach, które dotąd wytłaczały sok za pomocą pras i które zaprowadzają dopiero po raz pierwszy dyfuzyą, następujące okresy przeróbki zastosowane być winny do dyfuzyi, jeżeli szybkość przeróbki zwiększaną ma być stopniowo w miarę nabywania coraz większej wprawy ze strony robotników. Zmiany tego rodzaju mogą być w danych warunkach dosyć kosztowne, należy je jednak z góry

zaprowadzić, nie ulega bowiem wątpliwości, że się z lichwą opłacą, a okoliczność ta nie wymaga nawet bliższego uzasadnienia.

Możność zmniejszania objętości naczyń przez obniżanie takowych, stanowi zresztą najlepszy środek stopniowego zastosowania się do wzrastającej wprawy obsługujących robotników. Z tego powodu nie możemy zalecać przyjmowania zbyt wysokiej liczby naczyń mających się w ciągu doby przerobić, ale raczej mieć na względzie przy zamówieniu urządzenia dyfuzyjnego, możność uskutecznienia w miarę potrzeby wzmiankowanej przemiany.

Ostatecznie zatem przyjąć można jako prawidło ogólne, że tam, gdzie już dawniej dobywano sok za pomocą dyfuzyi i gdzie chodzi tylko o zmianę naczyń, lub gdzie robotnik jest bardziej inteligentnym, — tam można od razu liczyć na początek na większy przerób dzienny, niż w cukrowniach, które przechodzą z pras na dyfuzyą.

Jako trzeci czynnik wpływający na szybkość przeróbki, a który z tego względu przy określeniu objętości pojedyńczych naczyń dyfuzyjnych pominiętym być nie powinien, wymienić możemy stopień wysłodzenia, jakkolwiek zastrzedz musimy, że rozpowszechnione dotąd pojęcia co do dobroci wysładzania, opierają się na podstawach zbyt szerokich, ażeby mogły stanowić wskazówkę ogólną. Wysłodzenie wynoszące 0,15 do 0,35 uważane było za dobre, gdy tymczasem stopień wysłodzenia zastosowany być winien w każdym danym wypadku do gatunku i ilości niecukru zawartego przeciętiowo w burakach. W ciągu bieżącej kampanii np. poznaliśmy okolice, które dostarczały buraków zawierających 15 cukru i 1½ niecukru, jak niemniej i miejscowości, gdzie na 11½ cukru wypadało 3,2 niecukru. Wysładzanie tych ostatnich buraków posunięte aż do 0,25 okazało się nader szkodliwem, podczas gotowania w próżni (przy normalnej zresztą alkaliczności) i podczas filtrowania. Z drugiej strony nie ulega wątpliwości, że w tych okolicach, gdzie buraki w porównaniu do innych wydatków są tanie, wysładzanie pozostawiające nawet 0,6% cukru w wymoczynach, może być korzystnem.

Jeżeli przy jednakowej szybkości przeróbki spuszczamy soki bardziej gęste, to wysładzanie będzie gorszem, a czystość soków wyższą. Czy przy tanim materyale opałowym lepiej będzie prowadzić przeróbkę z pośpiechem, spuszczając soki rzadsze, czy też zwalniając przeróbkę posuwać dalej wysładzanie przy rzadkim soku, — wszystko to są kwestye, które tylko za pomocą obliczenia na zasadzie miejscowych danych rozstrzygnąć się dadzą.

Na czystość soków i stopień wysłodzenia wpływają jeszcze inne czynniki, jako to: kształt dyfuzera, szczegóły przepływu soków i temperatura, które już w pierwszym naszym artykule szczegółowo rozebraliśmy.

W uzupełnieniu powyższych uwag podajemy tu wreszcie następujący przykład:

a) Jako podstawę obliczenia przyjmujemy buraki zdrowe wykazujące około $12\frac{1}{2}\%$ średniej polaryzacyi i normalną ilość niecukru, przy krajance średniej grubości.

b) Baterya czynna składa się z 11 naczyń, dobrego ustroju z centralnym przepływem soków, o średnicy stosownej wielkości, obszernych łazach i z samodzielnem wyładowywaniem wysłodzonej krajanki.

c) Ładunek na 100 wiader objętości naczyń dyfuzyjnych wynosi 32,5 pud. krajanki.

d) Zamierzony przerób dzienny wynosi 8100 pudów, przy sokach wykazujących średnio 9° Brix'a i wysłodzeniu posuniętem mniej więcej do 0,25, przyczem liczba przerabianych dziennie naczyń wynosić ma od 180 do 300, w zależności do wprawy robotników i urządzenia bateryi dyfuzyjnej.

Na zasadzie powyższych danych łatwo obliczyć objętość naczynia dyfuzyjnego, według następującego prostego wzoru:

$$\frac{8100 \times 32{,}5}{(180 \text{ do } 300) \times 11}$$

Powyższy przykład oparty jest wprawdzie na danych liczbowych dowolnie wziętych, jednakże takowe odpowiednio do miejscowych warunków z łatwością zastąpione być mogą danemi rzeczywistemi.

H. Polaczek,
Inżynier Towarzystwa Przemysłowego
„Lilpop, Rau i Loewenstein".

MASZYNY PAROWE ZŁOŻONE

(„COMPOUND")

PODAŁ

S. M. Roguski

Inżynier-Mechanik.

II [1]).

(Tabl. III).

Maszyna złożona Watts'a. Fig. 1 (Tab. III) przedstawia patentowaną maszynę pionową pp. *Thomas'a* & *C. Watts'a* z Grove-road, Cordowa, z ostatniej wystawy Królew. Towarzystwa Rolniczego w Bristolu.

Należy ona do typów sprzężonych maszyn złożonych, przysposobioną jest do szybkiego ruchu, lecz pomimo to dosyć jest ciężką. Jako sprzężona ma cztery cylindry, z których mniejsze czyli t. z. cylindry ciśnienia C_c umieszczone są w większych cylindrach rozprężania C_r. Wszystkie 4 cylindry odlane w jednej sztuce wspierają się na pierścieniowej podstawie — ustawionej na murowanym fundamencie. U góry znajduje się poziome zwierciadło rozsyłacza, zaopatrzone w pokrywę *kk*, gładko wewnątrz obtoczoną, w której się obraca szczelnie rozsyłacz pary *r* — w płaszczyznie równoległej do wału roboczego. Rozsyłacz osadzony na osi pionowej *o* poruszany jest za pomocą dwóch kółek zębatych stożkowych. Pionowa oś *o* mieści się w lanej pochwie *pp*, której górna połowa łączy się ze skroplaczem albo z rurą odpływową. Tłoki połączone są ze sobą parami, mniejszy z większym, za pomocą śrub. Trzony zastępują jednocześnie łapy, są więc w tym celu osadzone ruchomo na ośkach *s* w cylindrach ciśnienia. Cylindry są całkiem otwarte u dołu — tak, że ciśnienie wywierane jest zawsze tylko z góry. Małe tłoki mają wysokość nieco większą jak wysokość cylindrów, kształt rurowy i dolny brzeg wygięty na zewnątrz dla połączenia z wielkimi tłokami. Te ostatnie składają się z dwóch pierścieni spółśrodkowych — z których jeden, mianowicie środkowy, łączy się za pomocą śrub z małym tłokiem, a drugi o poło-

---

[1]) Pierwsza część tego artykułu podaną była w zeszycie Październikowym z r. z.

wę prawie niższy porusza się szczelnie w wielkim cylindrze. Trzony tłokowe wyrobione są z rury stalowej umocowanej w główce korbowej (tête de bielle) za pomocą okrągłych klinów. Ten sposób osadzenia tem więcej osłabia rurę, im bardziej ma być skutecznym; z tego względu wydaje się nam wadliwym. Rozsyłanie pary uwidocznione jest na figurze: tłoki znajdują się w krańcowem położeniu, świeża para wchodzi z kotła do lewego cylindra ciśnienia, a jednocześnie zużyta para przechodzi z prawego cylindra ciśnienia do lewego cylindra rozprężania i z prawego cylindra rozprężania do skroplacza lub w powietrze. Strzałki na figurze wskazują kierunek, w jakim para przechodzi; korby ustawione są pod kątem 180^0, skutkiem czego punkty martwe nie są zniesione i dla puszczenia maszyny w ruch potrzeba obracać koło rozpędowe. Główny wał roboczy wspiera się na 3-ch panwiach — z których jedna średnia przyśrubowaną jest do łap odlanych przy podstawie, a dwie krańcowe bezpośrednio na podstawie są umocowane. Z takiego urządzenia wynika pewna trudność składania (montage), którą zresztą można pokonać— a nadto takowe może się stać powodem skrzywienia wału skutkiem zwolnienia śrub i przy częściowem zużyciu mosiężnej obrączki w panewce, jest nazbyt uciążliwem dla maszynisty.

Smarowanie panwi odbywa się z zewnątrz przez samosmary z rurkami doprowadzającemi, — tłoki i rozsyłacz mogą być zwilżane w razie potrzeby przez otwory *aa* zamknięte gwintowanymi czopami.

Taż sama fabryka buduje maszyny pionowe złożone z rozsyłaniem zwyczajnem za pomocą suwaka o ruchu posuwistym w kierunku równoległym do głównego wału. Suwak ten porusza się za pośrednictwem drążka osadzonego na osi w taki sposób, że jeden jego koniec łączy się z suwakiem — drugi zaś opiera się o grzebień zaklinowany na wale roboczym.

Dla zupełnej równowagi i odpowiedniego rozłożenia ciężaru całej maszyny i sił działających na wszystkich punktach oporu oraz dla regularności ruchu, maszyny te wymagają dwóch kół rozpędowych na obu końcach roboczego wału. Tłoki wzajemnie się równoważą, z ciężaru ich zatem nie wynika żaden nadmiar oporu nieużytecznego (resistance passive). Ruch rozsyłacza zależy od ruchu samej maszyny, a raptowne otwieranie i zamykanie przypływu nie może mieć miejsca; rozprężanie w cylindrze ciśnienia musi więc być przy takiem urządzeniu stałe. Regulator może być zastosowanym tylko przy osobnym przepustniku motylkowym niezależnie od rozsyłacza. Para ma obszerne przejścia, odległość rury przypływowej i cylindrów ciśnienia nie jest zbyt wielką.

Co się tyczy ogólnego układu maszyny, oprócz tego co powyżej wskazaliśmy — można jeszcze ten zarzut uczynić, że przy danym kształcie podstawy wszystkie pracujące organy są zakryte, że dostęp do nich jest trudnym, a tem samem ciągłe i pilne doglądanie jest prawie niemożebnem.

Maszyna złożona Brotherhood'a. Inny typ maszyn pionowych „Compound" przedstawiony jest na fig. 2 i 3 w przecięciu podłużnem i poprzecznem. Jest to maszyna zbudowana w zakładzie pp. *Flaud'a* i *A. Cohendet'a* w Paryżu, podług rysunku p. *Brotherhood'a*.

To co powyżej powiedzieliśmy odnośnie do maszyn *Watts'a*, daje się w części i tutaj zastosować. Nader proste rozsyłanie za pomocą jednego mimośrodu, o ruchu obrotowym na wzór *Corliss'a* zasługuje na uwagę i stanowi bezwątpienia zaletę maszyny, a cały jej rysunek jest dosyć łatwy. Składa się ona: 1) Z podstawy w której osadzone są panwie, opatrzone szczelnemi pokrywami bocznemi na szczelnicy, mniej więcej tak jak w poprzedniej. 2) Z dwóch cylindrów spółśrodkowych odlanych z jednej sztuki, z których mniejszy środkowy jest cylindrem ciśnienia a większy cylindrem rozprężania. Urządzenie to, w którem cylinder rozprężania i jego tłok mają kształt pierścienia — przyczem tłok łączy się wprost z 2 łapami bez pośrednictwa trzonów — jest całkiem nowem i dobrze obmyślanem. Tłok pierścieniowy większego cylindra złożony jest z dwóch odrębnych pierścieni, różnych promieni: wewnętrzny *a* mniejszego promienia jest o wiele wyższym od zewnętrznego *b*. Ponieważ urządzenie owinięcia czyli wstawianie sprężyn ze strony wewnętrznej jest dość utrudnione— te ostatnie są zatem wstawione na powierzchni mniejszego cylindra C_c. 3) Z pokrywy przyśrubowanej do dużego cylindra i łączącej się z pochwą rozsyłacza *R* i przepustnika *P*, wraz z regulatorem systemu *Brotherhood'a*. Ruch rozsyłacza może być zastosowany w taki sposób, ażeby w cylindrze ciśnienia przypływ trwał przez cały skok lub też tylko przez część takowego; przypływ pary z małego cylindra C_c do dużego C_r ma miejsce przez cały czas skoku. Mały tłok nie ma także trzona i działanie pary przenosi się wprost za pomocą łapy na korbę. Tym sposobem maszyna posiada 3 korby, z których dwie poruszane są przez duży tłok a jedna przez mały, ta ostatnia ustawioną jest pod kątem 180^0 względnie do dwóch poprzednich.

Działanie maszyny jest pojedyńcze; cylindry są u dołu całkiem otwarte, tą drogą właśnie para odpływowa ucieka do skroplacza lub w powietrze. Średnice cylindrów mają się do siebie jak 1 : 2 — siła maszyny wynosi według indykatora 50 koni parowych przy 500 obrotach na minutę. Co się tyczy warunków wytwarzania pracy skutecznej (effet utile) nie mamy dotychczas dostatecznych danych — w ogóle zaś system ten zbyt jest jeszcze nowym, ażeby o nim można było stanowczy sąd wydawać. Przy znacznej sile, maszyny te zajmują mało miejsca i jak już wspomnieliśmy powyżej, mogą znaleźć korzystne zastosowanie w marynarce.

Maszyna złożona Willans'a, dla statków parowych. Przedstawiona na fig. 4 i 5 maszyna zasługuje na uwagę ze względu na całkiem nowy pomysł urządzenia takiego rozsyłacza, przy któ-

rym maszyna może dowolnie działać jako zbiornikowa („compound receiver"), lub też jako zwyczajna. W ogóle rysunek tych maszyn różni się od poprzednich tylko pod względem budowy cylindrów i rozsyłania pary, nie będziemy więc tu zajmować się innymi szczegółami, które zresztą na rysunku dostatecznie się uwydatniają.

Maszyna ma 3 cylindry; jeżeli działa jako złożona, wówczas jeden z nich C_c pracuje pod wysokiem ciśnieniem — dwa drugie zaś spólnie przez rozprężanie. Wał roboczy zaopatrzony jest w trzy kolana; cylindry rozprężania działają na dwie korby czyli kolana ustawione pod kątem 180^0 względnie do trzeciej odpowiadającej trzeciemu cylindrowi. Ponad cylindrami znajduje się skrzynia *aa*, w której mieszczą się 3 mniejsze cylindry c_1 c_2 c_3, stanowiące wraz ze swoimi tłoczkami główne organy rozsyłania pary. Tłoczki te i tłoki główne osadzone są na wspólnych trzonach jak to widać na figurze. Na samym wierzchu umieszczoną jest mniejsza skrzynka podzielona na dwie części *b* i *d*; ścianka lana z otworem zamykanym za pomocą zwykłej klapy *k* stanowi przedział. Rura przypływowa łączy część *d* z kotłem, para wchodząc do *d* zamyka klapę swojem ciśnieniem i w takim razie maszyna pracuje jako złożona zbiornikowa. Jeżeli korby znajdują się w położeniach krańcowych, tak jak to pokazanem jest na figurze, wtedy para z kotła wchodzi do *d*, stąd do małego cylindra c_1 — a następnie do środkowego dużego cylindra; przypływ pary do tego ostatniego reguluje się tłoczkiem c_1. Jak tylko tłok C_c opuści się, tłoczek c_1 pójdzie jednocześnie w górę, para zaś, która przedtem działała w cylindrze ciśnienia, swobodnie będzie przepływać i napełni najprzód przestrzeń zawartą pomiędzy c_1 i c_2 a następnie przejdzie do wierzchniej skrzynki. Z tej ostatniej para przepływa do cylindrów rozprężania a przypływ regulują odpowiednie tłoczki c_2 i c_3. Przy końcu skoku te ostatnie wypuszczają parę w przestrzeń wolną zawartą pomiędzy c_2 i c_3 — połączoną ze skroplaczem za pomocą rury, lub też opatrzoną rurą odpływową. Para przechodzi zawsze przez odpowiednie otwory przepustnika *P*, który daje się ustawić w dwóch rozmaitych położeniach za pomocą rączki *l*. Suwak *s* umieszczony w wierzchniej skrzynce może być przesunięty na lewo: w takim razie klapa *k* pozostaje otwartą i maszyna przestaje działać jako złożona, a przez przestawienie przepustnika *P* można wówczas zmieniać kierunek ruchu. Wogóle maszyny *Willans'a* najkorzystniej dają się zastosować w marynarce i wytrzymały już zwycięzko rozmaite próby — jednakże nie jako złożone, ale jako zwyczajne; co do odmiany „compound" nie mamy jeszcze praktycznych danych, na którychby można było oprzeć stanowcze zdanie. Ogólny układ maszyn tych ma swoje zalety praktyczne, których tu wyliczać nie możemy, a które zresztą stanowczo wpłynęły na powodzenie, jakie system ten znalazł w marynarce angielskiej a w szczególności—wojskowej. Zmniejszenie oporów wynikających z tarcia stanowi główną zaletę maszyn *Willans'a*.

Urządzenie rozsyłania przy złożonem rozprężaniu czyli w zastosowaniu do maszyny działającej jako złożona, zdaje się nam być nieco skomplikowanem—para nie ma prostych dróg do przejścia i cały ustrój rozsyłania musi być nadzwyczaj dokładnie zbudowanym, ażeby maszyna jak należy pracować mogła. Obecnie pp. *Fowler* & Co z Leeds zastosowują maszyny *Willans'a* do kolei konnych, nie wiemy tylko, czy system prosty czy też złożony — zdaje się nam jednak, że ten ostatni najzupełniej się nadaje ku temu. Fig. 6 i 7 przedstawiają podłużne i poziome przecięcie wierzchniej skrzynki: pierwszej z suwakiem *s* przesuniętym w lewo i klapą *k* otwartą, drugiej z suwakiem ustawionym dla działania dwuprężnego.

Maszyna złożona Macabies'a, Thiollier'a i Gueraud'a. System ten, którego okazy znajdowały się na ostatniej wystawie Paryskiej, należy do bardzo udatnych ze względu na praktyczny ogólny układ i zestawienie rozmaitych składowych części. Trzony tłokowe, pokrywy cylindrów wraz ze szczelnicami oraz inne jeszcze organy podlegające szybkiemu zużyciu, zostały odrzucone, a skutkiem tego cała maszyna stała się znacznie krótszą i mniej miejsca zajmuje. Z tego już względu należy jej się pierwszeństwo wszędzie, gdzie tylko chodzi o zaoszczędzenie miejsca jak np. na statkach parowych i w zakładach dla drobnego przemysłu, a to tembardziej, że przy znacznie mniejszych wymiarach maszyny te stoją mocno na swoich fundamentach.

Fig. 8 przedstawia pojedyńczą maszynę tego systemu a fig. 9 — sprzężoną. Obydwa cylindry są odlane w jednej sztuce; przedziela je skrzynka pakunkowa, przez którą przechodzi trzon, łączący obydwa tłoki. Trzon ten jest z jednej strony zakończony gwintem i nieco konicznie obtoczony dla należytego osadzenia małego tłoka, drugi jego koniec łączy się z łapą. Duży tłok osadza się na drugim końcu trzona, także konicznie obtoczonym tuż przy połączeniu z łapą, i umocowywa się za pomocą wpuszczonej mutry. Mały tłok składa się z dwóch części, z których jedna wsuwa się na drugą — pomiędzy niemi kładzie się zwyczajne owinięcie z przędziwa plecionego, ściskając następnie o ile potrzeba za pomocą mutry. Duży tłok także z dwóch odrębnych części złożony, uszczelnia się za pomocą takiegoż owinięcia, z tą tylko różnicą, że to ostatnie ściska się 4-ma śrubami. Ten system uszczelniania tłoków jakkolwiek oddawna już zarzucony w zwyczajnych maszynach parowych o podwójnem działaniu i zakrytych cylindrach i zastąpiony metalicznemi sprężynami, ma swoje zalety i w zastosowaniu do maszyn o pojedyńczem działaniu okazuje się ze wszech miar praktycznym. Rzeczywiście tłoki chodzą przy takiem owinięciu najzupełniej szczelnie—tarcie jest mniejsze aniżeli przy owinięciu metalicznem, które zresztą zawsze trudniej uregulować tak, ażeby natężenie sprężyn było ciągle wystarczające, a nie zbyt silne i które zresztą odmieniać trudno i nie zawsze nawet można skoro zachodzi tego potrzeba. Łapa osadzona

na trzonie, podczas wstecznego ruchu wchodzi wewnątrz dużego cylindra na całą długość skoku, przez co całkowita długość maszyny znacznie się zmniejsza. Rozsyłanie pary odbywa się za pomocą zwyczajnego suwaka i mimośrodu—i pod tym względem maszyny o których mowa, pozostawiają jeszcze obszerne pole do ulepszeń przez zastosowanie nowszych, więcej postępowych i praktyczniejszych systemów rozsyłania. Para przechodzi trzema kanałami do obu cylindrów i do skroplacza lub też na zewnątrz.

Rozsyłanie pary odbywa się w następującym porządku: najprzód para z kotła wchodzi do małego cylindra, w którym działa pełnem ciśnieniem; przy końcu skoku suwak staje tak, że kanały przypływowe obu cylindrów łączą się, para przechodzi do dużego cylindra i działa przez rozprężanie gdy tymczasem mały tłok nie pracuje. Przy następującym skoku wstecznym znowu następuje przypływ świeżej pary do małego cylindra—a tymczasem rozprężona para odpływa z dużego do skroplacza lub też w powietrze.

Zawsze więc tylko jeden tłok pracuje a całe działanie maszyny jest przytem nader prostem, a tem samem od wszelkich wypadkowych zboczeń zdaje się być zupełnie zebezpieczonem. Przy takiem rozsyłaniu i rozmieszczeniu kanałów suwak musi być koniecznie zrównoważonym, ażeby mógł do swego zwierciadła szczelnie przylegać. W tym celu pomiędzy nim a pokrywą skrzynki parowej starannie oheblowaną, mieści się klin nieco zcięty, który stosownie do potrzeby przyciągać można. Dostęp do szczelnicy przedzielającej cylindry jest dosyć trudnym, potrzeba bowiem koniecznie odjąć łapę i duży tłok rozebrać — stanowi to stronę ujemną a nawet wcale poważną wadę.

Próby dotychczas już dokonane przemawiają stanowczo na korzyść tego systemu — ze względu na zużycie pary i paliwa na konia parowego wytworzonej pracy. Zalety jakie w praktyce maszyny te przedstawiać mogą skutkiem prostej a silnej budowy i praktycznie obmyślonego układu wszystkich składowych części na pierwszy rzut oka mniej więcej ocenić się dają.

Fig. 9 przedstawia maszynę sprzężoną tego systemu. Skrzynka parowa jest tu spólną — a obydwa suwaki zrównoważone są za pomocą jednego wydrążonego klina. Trzonki suwaków mają swoje szczelnice, których urządzenie nie zdaje się nam praktycznem. Korby klinowane są pod kątem 90°; tym sposobem znoszą się martwe punkty i ciężkie koła rozpędowe stają się zbyteczne. Główną podstawę maszyny stanowi płyta lana *PP*. Cylindry ustawione są na tej ostatniej w taki sposób, że jedna para nieco się zwiesza — ale koło rozpędowe umieszczone po drugiej stronie przywraca zachwianą przez to równowagę.

Maszyny, o których mówiliśmy, łączą w sobie następujące zalety: — znacznie mniejsze zużycie pary a zatem paliwa i wody,— prostotę budowy, z której wypływa większa trwałość i łatwiejsze prowadzenie oraz utrzymanie maszyny w dobrym stanie,—

zupełną szczelność tłoków, — o wiele mniejsze opory tarcia, a w końcu maszyny te kosztują mniej i zajmują stosunkowo do siły mniej miejsca.

Obecnie w budowie maszyn parowych zauważyć się daje wyraźna dążność ku temu, ażeby ich wymiary do możliwego sprowadzić minimum. Z tego względu zasługuje na uwagę następująca odmiana opisanego powyżej systemu, przedstawioną na fig. 10-ej.

Maszyna ta ma dwa cylindry i dwa tłoki podwójne działające na dwie korby. Trzonów nie ma wcale, a łapy osadzone są ruchomo w mniejszych tłokach. Tłoki duży i mały odlane z jednej sztuki są wewnątrz próżne, tak, że kiedy idą na dół prawie cała łapa chowa się, przez co maszyna o wiele się skraca. Tylko większe tłoki mają owinięcie, mniejsze zaś szczelnie wchodzą w cylindry; owinięcie to staje się zresztą zbytecznem, ponieważ gdyby nawet skutkiem zużycia, małe tłoki utraciły szczelność — para uciekać może tylko pod duży tłok i tu pracuje przez rozprężanie, straty więc stąd być nie może, a tarcie staje się o wiele łagodniejszem.

Ponieważ łapy pracują tylko pod ściskającem działaniem podnoszących się tłoków, mogą być zatem z żelaza lanego a okoliczność ta ma swoje znaczenie praktyczne.

Kiedy świeża para działa pełnem ciśnieniem na mały tłok Nr. 1, — para zużyta poprzednio przechodzi z małego cylindra Nr. 2 pod tłok wielkiego cylindra Nr. 1 i tam się rozpręża, jednocześnie zaś para poprzednio rozprężona w wielkim cylindrze Nr. 2 ucieka do skroplacza lub też w powietrze. Rozsyłanie odbywa się za pomocą dwóch suwaków umieszczonych w jednej skrzynce i suwających się po zwierciadłach o 4-ch otworach w opowiedni sposób ze sobą połączonych za pomocą kanałów. Suwaki tak jak poprzednie zrównoważone są za pomocą jednego klina i otrzymują ruch od 2-ch mimośrodów klinowanych na wale; korby ustawione są pod kątem 180°. Regulator tylko niezależnie od rozsyłacza zastosowany być może przy przepustniku głównym. O innych szczegółach budowy mowić nie potrzebujemy, ponieważ dokładnie rozpoznać je można z rysunku.

Maszyna złożona wahadłowa, Pana E. D. Leavitt'a. Fig. 11 przedstawia w pionowym przekroju maszynę złożoną systemu *Leavitt'a* zbudowaną w zakładach *I. P. Morris'a i S-ki.* w Filadelfii, dla wodociągów w Lawrence.

Niżej przytoczone dane czerpiemy ze sprawozdania pp. *Worthen'a*, *Hoadley'a* i *Davis'a*, inżynierów wydelegowanych przez municypalność do odbioru i wypróbowania wszystkich maszyn do wodociągów tych przeznaczonych. Maszyna o której mowa ma dwa cylindry: jeden mniejszy C_c, drugi większy C_r, działające pełnem ciśnieniem i rozprężaniem pary. Cylindry u dołu zbliżają się ku sobie i stoją pochyło do osi pionowej całej maszyny, przez co osiągnąć się daje pewne skrócenie drogi, którą para przebiega, i do-

syć dogodne osadzenie ich przy stosunkowo niezbyt wielkiej ramie. Ruch tłoków za pośrednictwem zwyczajnych łap przenosi się na dwa końce wahadła. Cylindry otoczone są płaszczykiem, którego próżnię wypełnia para. Rozsyłanie odbywa się za pomocą kurków (valves), których skok jest dosyć mały skutkiem znacznej powierzchni otworów, przepuszczających parę. Kurki cylindra ciśnienia poruszane są za pomocą grzebienia (came), którego ruch zależy od regulatora. Dwie takie maszyny mogą być sprzężone: w takim razie jeden grzebień zatrzymuje się zupełnie a drugi rozsyła parę w obu maszynach. Tym sposobem maszyna p. *Leawitt'a* może być zaliczoną do kategoryi najbardziej ulepszonych, łączących charakterystyczne cechy maszyn Corliss'a i złożonych.

Tłoki poruszają się w przewodnikach $p\,p$, $p_1\,p_1$, przytwierdzonych jednym końcem do cylindrów, drugim zaś do podłużnej belki z lanego żelaza, unoszącej także główny wał wahadłowy; tym sposobem idąc przeciw zwyczajowi, p. *Leawitt* przy wahadle nie używa równoległoboku Watt'a, lecz zastępuje go łapą zwyczajną. Znaczną długość łapy przenoszącej ruch na główną korbę należy uważać jako wyraźną zaletę maszyny.

Podajemy tu główne wymiary maszyny i ważniejsze liczby doświadczalne. Zestawienie jednych i drugich może się znacznie przyczynić do wykazania praktycznej wartości systemu, w każdym razie więcej, aniżeli najsumienniejszy nawet pogląd; korzystamy więc z danych, jakie mamy pod ręką, unikając jednak o ile możności zbytecznego nagromadzenia szczegółów. Ponieważ maszyna ta poruszała podczas próby pompy, zestawić więc możemy ilość dostarczonej wody i spotrzebowanego węgla przy rozmaitych warunkach.

I tak: średnica cylindra ciśnienia wynosi 18″
„ „ rozprężania „ 38″
skok dla obu cylindrów jednakowy 8′

Odległość punktów środkowych zaczepienia po osi wahadła 16,5′. Waga koła pasowego które zarazem gra rolę koła rozpędowego wynosi 35 900 funt. Doświadczenie trwało 48 godzin, przy czem maszyna dostarczyła w ciągu 10 godzin 2 000 000 gallonów wody — przy ciśnieniu 90 funt. na 1 cal kw. w kotle i 16 obrotach na minutę. Dokonane doświadczenia nie pozostawiały zresztą nic do życzenia pod każdym względem, a dane zbierane były z największą starannością przy zastosowaniu jak najdokładniejszych sposobów notowania i mierzenia. Przy spaleniu 7266 funt. węgla i zasileniu kotła 60 850 funtów wody, maszyna dostarczyła 4 527 340 gallonów wody do zbiornika; przypada więc około 623 gallonów na funt spalonego węgla i 14,33 gal. na funt wyparowanej wody.

Maszyna ta ma ruch bardzo regularny. Stosunek wzajemny wymiarów rozmaitych części składowych jest trafny, układ ogólny — śmiały i w szczegółach dobrze obmyślony; tylko ustawienie osi wahadła nie jest jak się zdaje szczęśliwie wybranem.

ZASADY
WYKREŚLANIA DIAGRAMU ZEUNER'A

ZEBRAŁ I UŁOŻYŁ

A. Graff.

(Tabl. IV.)

Najprostszem rozwiązaniem zadania w jaki sposób zbudowac przyrząd, któryby parę napływającą z kotła rozdzielał w cylindrze maszyny parowej naprzemian na obie strony tłoka, w celu nadawania mu kolejnych ruchów z jednego końca cylindra w drugi, a parę zużytą wypuszczał na zewnątrz, — będzie jak powszechnie wiadomo [1]), mechanizm przedstawiony na fig. 1 t. j. suwak w kształcie szufladki, szczelnie przystającej do zwierciadła cylindra, posuwany za pomocą mimośrodu przez samą maszynę. Z fig. 1 łatwo odczytać, że przyrząd ten podczas biegu maszyny musi przedewszystkiem odpowiadać następującym warunkom:

1) Aby kanał O nie był nigdy w bezpośredniem połączeniu z kanałem O_1.

2) Gdy kanał O_1 jest odkrytym dla przepływu pary, a więc gdy tłok porusza się od A do B, kanał O powinien mieć ujście do kanału O_0 i na odwrót: gdy para przypływa kanałem O w tym samym czasie wypływa przez O_1 do O_0.

Wyobraźmy sobie, że suwak (fig. 2) poruszający się w kierunku strzałki znajduje się w takim punkcie, że oba kanały są zamknięte; przed chwilą zatem para wchodziła kanałem O_1 do cylindra, zużyta zaś wypływała kanałem O. Obydwa prądy zostały obecnie przecięte i za chwilę zacznie się działanie odwrotne, ruch pary nastąpi podług strzałek, co oczywiście spowoduje natychmiast odwrotny ruch tłoka, poczynając od skrajnego położenia; obecne zatem położenie suwaka odpowiada położeniu korby w punkcie martwym. Dla suwaka położenie to jest środkowem, od którego ruch na obie strony musi być równym, aby na obie strony równo

---

[1]) Wstęp artykułu, jakkolwiek zawierający tylko przypomnienie ogólnych zasad rozdziału pary w maszynach, został zachowany dla nierozrywania całości wykładu. (*Przyp. Red.*)

rozdzielał parę, skąd wynika, że w tej chwili zboczenie mimośrodu (ekscentryczność) musi być prostopadłe do osi korby. Gdy suwak znajduje się już w połowie swej drogi, tłok dopiero ją w tym samym kierunku zaczyna, zatem mimośród poprzedza korbę o kąt prosty.

Z fig. 2 widzimy jednak ważną niedogodność, że pomiędzy odpływem zużytej pary z kanału a przypływem świeżej pary nie ma żadnej przerwy, że tłok pełną siłą party do samego końca biegu, nagle otrzymuje uderzenie wsteczne, co sprowadza gwałtowne szarpania i szybkie zniszczenie maszyny.

Zaradzono temu dodając do długości suwaka z obu stroń nadmiar e zwany przykryciem zewnętrznem. Suwak w ten sposób poprawiony zamyka już w położeniu wskazanem na fig. 3 kanał O_1, przypływ więc świeżej pary ustaje, a para zamknięta działa jedynie swą rozprężliwością, powiększając swą objętość i tracąc proporcyonalnie na ciśnieniu, jeśli przypuścimy z dostatecznem dla praktyki przybliżeniem, że rozprężanie odbywa się według prawa Mariotte'a. Odpływ pary kanałem O trwa dalej, aż dopiero w środkowem położeniu suwaka fig. 4 odpływ ten zostaje przerwanym; ponieważ jednak ruch tłoka w kierunku od A do B nie ustaje, para zamknięta, która jeszcze ujść nie zdołała, zostaje pod tłokiem ściskaną, powiększając proporcyonalnie swą prężność. Kiedy suwak przyjdzie do położenia wskazanego na fig. 5, do ściskanej pary przybywa świeża, a w tymże czasie korba przechodzi przez punkt martwy i następuje ruch wsteczny tłoka. Widzimy więc jasno, że tym prostym środkiem nadajemy w punktach zwrotnych wielką sprężystość maszynie, siła prąca tłok naprzód stopniowo słabnie, natomiast z tyłu tłoka ze ścieśnionej pary tworzy się sprężysta poduszka, ułatwiająca odepchnięcie go napowrót.

Zaznaczamy jeszcze jednę okoliczność, mianowicie że przy zastosowaniu pokrycia zewnętrznego e, nie środkowe położenie suwaka jak w poprzednim razie, lecz dopiero wskazane na fig. 5 odpowiada zwrotnemu punktowi tłoka. W tym więc przypadku kąt 90° zawarty między mimośrodem a korbą, musimy powiększyć odpowiednio do tego wysunięcia o kąt δ, który nazywać będziemy kątem wyprzedzenia.

Z powyższego rozumowania wynika wniosek, że ponieważ pokrycie zewnętrzne jest tak skutecznym środkiem zaoszczędzania pary, zamykając jej przypływ przed końcem drogi tłoka a zarazem wyzyskuje parę zamkniętą, działającą dalej swą rozprężliwością, — to skutek ten możemy osiągnąć w wyższym stopniu przez proste powiększenie przykrycia zewnętrznego. W tym jednak względzie napotykamy na dwie ważne przeszkody, nie pozwalające co do wielkości e przekraczać pewnych granic, a mianowicie:

1) Rozszerzając wymiary suwaka, względnie do wielkości kanałów i co się samo przez się rozumie, powiększając kąt wyprzedzenia δ, przyśpieszamy początek ściskania (kompressyi) t. j. powiększamy hamowanie biegu maszyny, co tylko do pewnego stopnia jest dozwolone.

Widzimy zatem, że z tej strony grozi ważne niebezpieczeństwo. Zbyt wielka ilość pary ściskanej może nabyć nakoniec prężności wyższej od ciśnienia z przeciwnej strony tłoka, zwłaszcza że to ostatnie stopniowo maleje a tym sposobem następuje zmniejszenie siły maszyny, jeżeli nie całkowite jej zatrzymanie.

Dla wszelkiej zatem pewności konstruktorowie nie powiększając dalej pokrycia *e*, zwiększają kąt δ o niewielką ilość tak, że skoro tłok dochodzi do punktu martwego, kanał *O* (fig. 5) już jest na 1 do 5 milimetrów otwarty; w ten sposób jesteśmy pewni, że para ściskana nie nabędzie większej prężności niż kotłowa. Szerokość tego otwarcia kanałów, kiedy korba jest w punkcie martwym nazywamy wyprzedzeniem linijnem.

2) Jak to wkrótce zobaczymy, powiększenie ilości *e*, sprowadza powolniejsze otwieranie kanałów, co zwłaszcza w początkach skoku, gdy składowa siły poruszającej, działająca w kierunku stycznej do koła opisywanego czopem korby, jest najmniejszą, — bardzo szkodliwie wpływa na bieg maszyny i uszczupla siłę pary zmuszanej przeciskać się ciasnemi otworami.

3) Nakoniec powiększenie wymiarów suwaka sprowadza wzrost ciśnienia na jego powierzchnię, a tem samem większe tarcie na zwierciadle.

Jedną jeszcze poprawkę a raczej zabezpieczenie wprowadzić musimy w wymiarach suwaka, mianowicie zaś na fig. 4 widzimy, że jeżeli tylko krawędzie wewnętrzne suwaka nie będą zupełnie dokładnie zgadzać się z krawędziami wewnętrznemi kanałów, zachodzi niebezpieczeństwo skomunikowania się kanałów *O* i O_1, co oczywiście sprowadza znaczne straty na ilości pary; z tego powodu lepiej będzie dodać jeszcze tak zwane przykrycie wewnętrzne *i*, (fig. 6,) rozumie się jak najmniejsze, aby nie powiększać zbytecznie okresu ściskania. Podczas jednego skoku tłoka przypływ i odpływ pary ulegają kolejnym przemianom mniej więcej w następującym porządku:

Przypływ pary po stronie *A*, odpływ po stronie *B* i ruch tłoka od *A* ku *B* (fig. 1.)

Początek rozprężania (ekspansyi) po stronie *A* (fig. 3).

Początek ściskania (kompressyi) po stronie *B* (fig. 4.)

Początek odpływu po stronie *A* (fig. 4.)

Początek przypływu po stronie *B* i zwrot tłoka od *B* do *A*.

Trwanie tych okresów zależy od wymiarów suwaka, od szerokości kanałów, od wielkości skoku suwaka czyli od mimośrodu i nareszcie od kąta wyprzedzenia; zupełnie zaś jest niezależnem od wielkości cylindra, skoku tłoka i kąta nachylenia zwierciadła do osi podłużnej maszyny.

Przyszedłszy tym sposobem do pojęcia, jakim warunkom suwak zadość czynić powinien, w następstwie starać się trzeba warunki powyższe ująć w matematyczne wzory, które dadzą nam możność ścisłego oznaczenia wymiarów suwaka, odpowiednio do szerokości kanałów i położenia mimośrodu względem korby.

Niech na fig. 7 linia OZ przedstawia kierunek osi cylindra, OB kierunek zwierciadła, δ kąt wyprzedzenia t. j. kąt zawarty między osią mimośrodu a prostopadłą do zwierciadła, kiedy korba stoi w punkcie martwym. Niech będzie dalej:

$OD = OD_0 = r$ zboczenie mimośrodu (ekscentryczność).

$DB_1 = l$ długość drążka mimośrodowego.

$BB_1 = l_1$ długość drążka suwakowego rachując od zawiasy B_1 aż do środka suwaka B.

Chodzi nam o oznaczenie ogólne położenia środka suwaka B względem jakiegobądź stałego punktu np. O, przy dowolnem położeniu korby.

Wyobraźmy sobie korbę odchyloną od martwego punktu o kąt ω; w tym czasie mimośród wszedł w położenie OD a środek suwaka w B, oczywiście zatem:

$OB = OE + EB_1 + B_1B$ przyczem:

$OE = r \sin(\omega + \delta)$, $EB_1 = \sqrt{DB_1^2 - DE^2}$, $DE = r \cos(\omega + \delta)$

zatem $OB = r \sin(\omega + \delta) + \sqrt{l^2 - r^2 \cos^2(\omega + \delta)} + l_1$.

Rozwinąwszy ilość pierwiastkową $\sqrt{l^2 - r^2 \cos^2(\omega + \delta)} =$ $= l\left[1 - \frac{r^2}{l^2} \cos^2(\omega + \delta)\right]^{1/2}$ według dwumianu Newtona i zważywszy, że stosunek $\frac{r}{l}$ jest zawsze dostatecznie mały, aby wyrazy zawierające wyższe jego potęgi, bez wpływu na praktyczny rezultat opuszczone być mogły, — otrzymamy proste wyrażenie:

$$\sqrt{l^2 - r^2 \cos^2(\omega + \delta)} = l - \frac{r^2 \cos^2(\omega + \delta)}{2l} \text{ a zatem}$$

$$OB = r \sin(\omega + \delta) + l_1 + l - \frac{r^2 \cos^2(\omega + \delta)}{2l}$$

Najbardziej charakterystycznem jest położenie środkowe suwaka t. j. gdy punkt B przechodzi przez środek zwierciadła; a łatwo je znajdziemy zważywszy, że suwak od tego punktu w obie strony symetrycznie się oddala. Wziąwszy dwa przeciwległe sobie stanowiska korby, np. dwa punkty martwe i odpowiednie im położenia suwaka B_2 i B_3, to oczywiście środek linii B_2B_3 da nam położenie środkowe suwaka. Dosyć będzie zatem w wyrażenie na OB wstawić za ω, 0^0 i 180^0 a otrzymamy

$$OB_2 = r \sin\delta + l_1 + l - \frac{r^2 \cos^2\delta}{2l} \quad \text{dla } \omega = 0^0$$

$$OB_3 = - r \sin\delta + l_1 + l - \frac{r^2 \cos^2\delta}{2l} \quad \text{dla } \omega = 180^0$$

Oznaczywszy środek zwierciadła przez x, będzie:

$$Ox = \frac{OB_2 + OB_3}{2} = l + l_1 - \frac{r^2 \cos^2\delta}{2l}$$

Zadanie nasze sprowadza się do oznaczenia odległości środka suwaka B od środka zwierciadła x dla dowolnego położenia korby t. j. dla dowolnego kąta ω.

Oznaczywszy tę odległość $Bx = \xi$ otrzymamy:

$$\xi = OB - Ox = r \sin(\omega + \delta) + \frac{r^2}{2l}\left(\cos^2\delta - \cos^2(\omega+\delta)\right)$$

Przekształciwszy wzór w nawiasie i rozwinąwszy $\sin(\omega + \delta)$ otrzymujemy:

$$\xi = r \sin\delta \cos\omega + r \cos\delta \sin\omega + \frac{r^2}{2l} \sin(2\delta + \omega) \sin\omega$$

Oznaczywszy dalej:

$r \sin\delta = A$, $r \cos\delta = B$, $\frac{r^2}{2l} \sin(2\delta + \omega) \sin\omega = F$, otrzymamy

$$\xi = A \cos\omega + B \sin\omega + F$$

Ostatni wyraz F daje wartości liczebne bardzo małe, założywszy np. $r = 50^{mm}$, $l = 2000^{mm}$,

otrzymamy: $\frac{r^2}{2l} = \frac{5}{8}$, zaś iloczyn $\sin(2\delta+\omega)\sin\omega$

jest zawsze mniejszy od 1. Wyraz zatem F w zwyczajnych wypadkach będzie ułamkiem 1go milimetra, który bez uszczerbku dokładności, opuścić możemy.

Pozostaje zatem równanie prostego kształtu.

$$\xi = A \cos\omega + B \sin\omega \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (1)$$

w którem wartości $A = r \sin\delta$ i $B = r \cos\delta$ dla danego mechanizmu są niezmienne.

Wzór (1) jest równaniem biegunowem koła wykreślonego na zboczeniu mimośrodowem r jako na średnicy, nachylonej pod kątem wyprzedzania δ do osi y. Rzeczywiście bowiem wyprowadziwszy (fig. 8) $OD_0 = r$ pod kątem δ do osi Y i zakreśliwszy koło K, na średnicy r, znajdziemy dla dowolnego punktu M na okręgu koła:

$$OM = r \sin(\delta + \omega) = r \sin\delta \cos\omega + r \cos\delta \sin\omega =$$
$$= A \cos\omega + B \sin\omega = \xi$$

Mamy więc łatwy bardzo sposób, za pomocą którego dla każdego położenia korby możemy wynaleźć odległość środka suwaka od środka zwierciadła i tak np. dla punktów martwych:

t. j. dla $\omega = 0^0$, $\xi = A = OP_0$

dla $\omega = 180^0$, $\xi = -A = -OP_0$

Koło powyższe K stosuje się tylko do połowy drogi korby t. j. do ruchu tłoka w jednę stronę, zaś przesunięcia suwaka dla ruchu zwrotnego oznaczone będą przez koło symetryczne z drugiej strony, styczne z kołem K w biegunie O.

Przy wykreślaniu jednak diagramu wystarcza jedno tylko koło suwakowe, albowiem w drugiem wszystkie wartości promieni wodzących, powtarzać się będą w tym samym porządku.

Zauważyć jednak musimy różnicę między diagramem fig. 8, a rzeczywistym kierunkiem obrotu korby, mianowicie:

Dla biegu korby w kierunku strzałki poczynając od osi x, kąt δ w diagramie znajduje się po prawej stronie osi y, skutkiem czego linia OD^0 tworzy z martwem stanowiskiem korby kąt ostry $(90-\delta)$

a nie jak w rzeczywistości rozwarty $(90 + \delta)$. Wynika stąd, że w diagramie kąt wyprzedzenia wykreśla się z przeciwnej strony linii prostopadłej do zwierciadła, nie z tej gdzie mimośród ma być zaklinowany. Nakoniec przyjmując oś Y za prostopadłą do zwierciadła, diagram wymaga, aby oś X była kierunkiem korby w martwym punkcie, co jak wiemy nie zawsze ma miejsce. Ogólnie zatem biorąc, kierunek każdego promienia wodzącego przedstawia położenie korby idealnej, nachylonej do rzeczywistej pod większym lub mniejszym lecz stałym kątem, tak że obie jednocześnie przez swoje martwe punkty przechodzą, a położenie korby idealnej daje w promieniu wodzącym koła suwakowego, każdorazowe oddalenie suwaka od środka zwierciadła. Sposób wykreślania diagramu dla zwyczajnego mechanizmu z pojedyńczym suwakiem, będzie następujący:

Linija OX (fig. 9) oznacza kierunek zwierciadła, OY do niej prostopadłą. Zgodnie z tem, co następuje w większości maszyn obracających się w prawo, wyobraźmy sobie korbę w położeniu OX_1 z obrotem wskazanym strzałką i ruch tłoka od strony lewej ku prawej. Kąt $YOR_0 = \delta$ będzie po lewej stronie osi Y, zaś na odcinku $OD_0 = r$ jak na średnicy kreślimy koło suwakowe:

Kierunek OR przedstawia w punkcie martwym korbę idealną, która zlewa się z rzeczywistą wtedy tylko, gdy płaszczyzna źwierciadła jest równoległa do osi cylindra, co w przeważnej liczbie wypadków istotnie ma miejsce. W każdym razie:

Dla martwego punktu t. j. dla położenia korby OR, $\xi = OD$.
Dla dowolnego kąta ω w kierunku OR_1, $\xi = OD_1$.
W kierunku korby OR_0, dla $\omega = 90^0 - \delta$, $\xi = \xi_{max.} = r$.

Suwak w tej chwili jest najdalej wysunięty ze swego środkowego położenia, i zaczyna się już ztąd wracać, ξ stopniowo maleje, a dla położenia korby w kierunku OR_2 prostopadłym do OR_0, $\omega = 180^0 - \delta$, $\xi = 0$, co i równanie (1) potwierdza. Suwak przechodzi zatem przez swe średnie położenie.

Z kształtu diagramu odczytujemy jeszcze, że cięciwy ξ około punktu O z początku bardzo prędko rosną, gdy w bliskości OD_0 zmieniają się bardzo powoli. Wnosimy stąd, że suwak przechodząc przez swe średnie położenie, posuwa się najszybciej, gdy tymczasem najwolniejszy ruch jego ma miejsce przy skrajnych położeniach. Oznaczywszy (fig. 10) przez e i i przykrycie zewnętrzne i wewnętrzne, wystawmy sobie suwak przesunięty w prawo ze swego średniego położenia o drogę ξ; wtedy kanał lewy otwarty został na $a_1 = \xi - e$ dla przypływu pary, jednocześnie zaś kanał prawy na $a_2 = \xi - i$ dla odpływu. Widoczną jest rzeczą, że aby i w diagramie otrzymać otwarcia kanałów a_1 i a_2, należy od każdego ξ odjąć odnośne ilości stałe e i i.

Dosyć więc będzie ze środka O (fig. 9) promieniem $OV = e$ i $OW = i$ zakreślić koła, a odcinki V_1D_1 i W_1D_1 dadzą otwarcia kanałów dla położenia korby OR_1.

Dla punktu martwego otwory te są DV i DW, zatem na początku skoku tłoka kanał przypływowy otwarty już jest na wielkość DV, którą nazwaliśmy linijnem wyprzedzeniem zewnętrznem, lub wyprzedzeniem od strony pary; drugi kanał którym para uchodzi, otwarty jest już dawniej, gdyż w tej chwili ma wielkość $DW > DV$, którą nazwiemy wyprzedzeniem linijnem wewnętrznem, albo od strony powietrza. Największe otwarcie przypada w położeniu korby OR_0 t. j. $D_0 V_0$ i $D_0 W_0$, jeżeli same kanały są tak szerokie. Przypuśćmy jednak, że szerokość kanału $a < D_0 V_0$ np. $a = V_0 N_0$; zakreśliwszy koło promieniem $ON_0 = e + a$, znajdziemy: że począwszy od OR_3 aż do OR_4 kanał zostaje otwartym całkowicie.

Kreśląc kolejne położenia korby, możemy z diagramu odczytać wszystkie zmiany, jakim ulega przypływ i odpływ pary, w skutek różnych położeń suwaka.

Kiedy korba jest w kierunku OR'_2, t. j. nie dochodzi jeszcze o kąt δ do punktu martwego, suwak znajduje się w środkowem położeniu, $\xi = 0$, oba kanały są zamknięte; w tej chwili nie ma zarówno przypływu pary za tłokiem, jak i wypływu przed tłokiem, zatem para w kierunku biegu działa jedynie przez rozprężanie, ciśnienie jej maleje, para zaś pozostała przed tłokiem jest ściskaną, i prężność jej wzrasta.

W kierunku OR_5 ($\xi = i$), kanał który po skończonym przypływie był zamknięty otwiera się już dla wypływu pary, więc ciśnienie pary rozprężającej się za tłokiem w tej chwili nagle opada do ciśnienia równego prawie atmosferycznemu; tymczasem przed tłokiem ściskanie trwa dalej i prężność się wzmaga. Kierunek OR_5 wskazuje przeto początek wypływu. W kierunku OR_6, ($\xi = e$), kanał się odkrywa przed tłokiem dla wpuszczenia świeżej pary, która dodana do ściskanej podnosi jej prężność do ciśnienia w skrzynce parowej, zaś para za tłokiem w dalszym ciągu uchodzi.

Jak widzimy od kierunku OR_6 zaczyna się przypływ pary, gdy korba dochodzi do martwego punktu w OR ($\xi = DO$); kanał jest już otwarty na linijne wyprzedzenie zewnętrzne, drugi zaś kanał na daleko szersze wyprzedzenie wewnętrzne — oczywiście dla ułatwienia odpływu. Od tej chwili ruch tłoka zmienia się na przeciwny. W kierunku OR_3 kanał przypływowy jest już całkowicie otwarty, a $\xi = e + a$. W kierunku korby OR_0 suwak odbiegł najdalej ($\xi = r$); od tej chwili odchylanie suwaka zaczyna się zmniejszać, lecz zwężanie kanału zacznie się dopiero od kierunku OR_4 ($\xi = e + a$), dopóki w położeniu OR_7 ($\xi = e$) całkowicie się nie zamknie. Kierunek OR_7 jest początkiem rozprężania, kanał odpływowy jest jeszcze jednak ciągle otwartym, aż i ten w OR_8, ($\xi = i$) zostaje zakrytym. Linia OR_8 wskazuje początek ściskania (kompressyi). W OR_2 oba kanały są zamknięte i następuje powtórzenie wszystkich opisanych zmian w tym samym porządku.

Obecnie wypada nam wskazać porządek wykreślania i zestawić potrzebne do tego wzory.

Niech nam stale oznaczają:
D średnicę cylindra,
$F = \frac{\pi D^2}{4}$ powierzchnię tłoka,
$f = ah$ powierzchnię kanału przypływowego,
$f_0 = a_0 h$ powierzchnię kanału odpływowego,
a, a_0, h wymiary kanałów (fig. 11),
b szerokość mostków między kanałami,
e przykrycie zewnętrzne,
i przykrycie wewnętrzne,
v wyprzedzenie linijne zewnętrzne,
δ kąt wyprzedzenia,
r zboczenie mimośrodowe (ekscentryczność),

W praktyce posługujemy się następującymi wzorami empirycznymi.

$$f = \frac{1}{25} \text{ do } \frac{1}{20} F \quad \ldots \ldots \quad (2)$$

$$fo = \frac{1}{15} \text{ do } \frac{1}{10} F \quad \ldots \ldots \quad (3)$$

$$\frac{a}{h} = \frac{1}{7} \text{ do } \frac{1}{6} \quad \ldots \ldots \quad (4)$$

$$r = \frac{12}{11} \text{ do } \frac{3}{2} a \quad \ldots \ldots \quad (5)$$

Dla oznaczenia szerokości mostku b wróćmy do diagramu fig. 9, z którego znajdziemy, że takowa musi być większą od odcinka $N_0 D_0$, gdyż inaczej suwak odkrywałby kanał odpływowy i wypuszczał świeżą parę w powietrze, czyli że

$$e + a + b > r \text{ skąd } b > r - (a + e)$$

Zwykle b oznacza się z wzoru:

$$b = 10^{mm} + 0{,}5\, a \quad \ldots \ldots \quad (6)$$

Kanał a_0 wyrachowany z wzoru (3) niepowinien być nigdy mniejszym od wartości wypadającej z równania:

$$a_0 = a + r + i - b \quad \ldots \ldots \quad (7)$$

ażeby najmniejsze jego otwarcie równało się jeszcze a.

Jak widzimy z diagramu fig. 9, od wielkości przykrycia zewnętrznego e zależy długość okresu otwarcia kanałów, im mniejsze bowiem e, tem szerzej rozchodzą się kierunki R_3 i R_4, kanał dłużej zostaje otwartym, a przytem otwieranie i zamykanie szybciej a więc prawidłowiej się dokonywa. Jednocześnie jednak uszczuplona wielkość e zmniejsza kąt $R_7 OR$ czyli opóźnia i zmniejsza rozprężanie a tem samem i wyzysk siły pary. Łatwo spostrzedz, że zmieniając inne wielkości dane jak r, a lub δ nie wiele możemy poprawić okoliczności. Jesteśmy zatem z wyborem ilości e zamknięci w dość ciasnych granicach. Zakreślając w diagramie (fig. 9) około bieguna O, koło promieniem $= 50^{mm}$ i rzucając punkty R, R_1, R_2, na średnicę wyrażającą skok tłoka, — długość linii PP_7 w milimetrach da nam odrazu wielkość napełnienia w procentach całego skoku,

a względnie i wielkość rozprężania. Otwarcia kanałów otrzymamy jeszcze dosyć korzystne przy napełnieniu 80%. Przytem.

$e > o, \quad e < r - a \quad$ czyli $e < \frac{1}{2} a$.

Kąt δ warunkuje się wielkością wyprzedzenia linijnego zewnętrznego, które bywa zwykle w praktyce:

$v = 1$ do 5^{mm} . . . . (9)

Dla δ wypada w takim razie wartość:

$\delta = 15^0$ do 25^0 . . . . (10)

Od wielkości przykrycia wewnętrznego i zależy głównie długość okresu ściskania, którą należy robić o ile można umiarkowaną; w tym celu wartości na i bywają mniej więcej w granicach $i = 2$ do 7^{mm} . . . . . . (11)

Diagram na fig. 9 wykreślony jest w naturalnej wielkości dla maszyny, której cylinder ma średnicę:

$D = 310^{mm}$, $F = 75476$ mm², $f = 3750$ mm., $f_0 = 7547$ mm²., $a = 25$, $h = 150$, $b = 23$ $\alpha_0 = 50$, $r = 40$, $e = 12$, $i = 3$, $v = 3$. Z diagramu odczytujemy, że $\delta = 22^0$, rozprężanie wynosi 11%, ściskanie 5½%.

Oczywistą jest rzeczą, że powyższy mechanizm kwestyją oszczędności pary rozwiązuje bardzo niedostatecznie. Takie urządzenie może wystarczyć jedynie dla maszyn pracujących dorywczo i krótko np. dla maszyn zastępujących silnice wodne w czasach braku wody, lub wtedy, gdy para wychodząca z maszyny znajduje inne zastosowanie, np. w cukrowniach. Maszyna wypada w tym razie mniejszych wymiarów, a więc i cena jej będzie niższą. Jeżeli jednak chodzi o zwyczajną maszynę fabryczną, pracującą stale, gdzie para odchodząca albo zostaje skroploną w kondensatorze, albo co najwyżej, po przejściu przez ogrzewacz wody zasilającej, rozprowadza się w zimie rurami dla ogrzania domu fabrycznego, latem zaś wprost wypuszcza się w powietrze, wtedy kwestya ilości zużytej pary, a tem samem opału, jest niezmiernie ważną.

W takich przypadkach 20% rozprężania żadną miarą zadowolnić się nie możemy i znaczniejszy nakład początkowy z powodu większej maszyny, nie gra tu żadnej roli.

Chodzi więc przedewszystkiem o możność uzyskania większego stopnia rozprężania, a w tym celu należy inaczej zbudować suwak.

Najprostszym pomysłem będzie użycie dwóch suwaków, ażeby kiedy jeden rozsyła parę w zwyczajny sposób, drugi przerywał tylko przypływ świeżej pary w danym punkcie skoku tłoka, odpowiednio do żądanego stopnia rozprężania. Przejście od pojedyńczego suwaka od nowego ustroju przedstawia fig. 13.

Suwak dolny nazywać więc będziemy rozsyłającym, górny zaś utworzony z jednej płyty, poruszanej osobnym mimośrodem — suwakiem rozprężającym. Ponieważ przykrycie zewnętrzne suwaka rozsyłającego przestaje już decydować o długości okresu rozprężania możemy więc go zmiejszyć uwzględniając jedynie korzystne otwieranie kanałów na początku skoku. Suwak rozsyłający posiadać będzie

dwa kanały, których szerokość na grzbiecie nie powinna być w żadnym razie mniejszą od szerokości kanałów cylindra, a w zwyczajnych wypadkach nie potrzebuje również być od nich większą.

Oznaczywszy szerokość kanału suwaka rozsyłającego od strony zwierciadła przez a', łatwo spostrzeżemy, że takowa powinna być tak wielką, aby w żadnym razie krawędź n nie zwężała kanału cylindra, czemu w zupełności uczynimy zadość dając:

$$e + a' = r \quad \text{czyli} \quad a' = r - e \quad . \; . \; . \; . \; (12)$$

Ponieważ suwak rozprężający z początkiem przypływu nie ma żadnego związku, a jedynem jego zadaniem jest przerwać przypływ dla sprawienia rozprężania, to oczywiście powinien on wyprzedzać suwak rozsyłający i prędzej zamykać kanał przypływowy, czyli co na jedno wychodzi, suwak rozprężający musi posiadać kąt wyprzedzenia δ_1 znacznie większy od suwaka rozsyłającego.

Diagram przybiera w tym razie kształt przedstawiony na fig. 14. Koło skokowe K_1 suwaka rozprężającego posiada też same własności co i koło skokowe K suwaka rozsyłającego a mianowicie: że jego cięciwy ξ_1 przedstawiają odchylenia środka suwaka od środka zwierciadła.

Dla położenia korby OR_1 pod kąt. ω, $\xi = OD_1 = r \sin(\omega + \delta)$, $\xi_1 = Od_1 = r_1 \sin(\omega + \delta_1)$, $\xi - \xi_1 = OD_1 - Od_1 = d_1 D_1$ wyznacza położenie suwaków względem siebie. Odejmując więc od siebie cięciwy obu kół, otrzymamy dla każdego położenia korby odległość środka suwaka rozprężającego, od środka suwaka rozsyłającego. Przy stanowisku korby OR_2, $\xi = \xi_1$ suwak rozprężający dogania suwak rozsyłający i od tej chwili zaczyna zwężać kanały grzbietowe, zaś całkowicie je zamknie w punkcie w którym $L = l + (\xi - \xi_1)$ czyli $\xi - \xi_1 = L - l$.

Punkt ten jednakże nie łatwo daje się odnaleźć z diagramu. Oznaczywszy $\xi - \xi_1$ przez ξ_2 jako zmienną, znajdziemy:

$$\xi_2 = r \sin(\delta + \omega) - r_1 \sin(\delta_1 + \omega) \text{ albo}$$

$$\xi_2 = -(r_1 - \sin\delta_1 - r \sin\delta) \cos\omega + (r \cos\delta - r_1 \cos\delta_1) \sin\omega$$

Oznaczywszy $r \cos\delta - r_1 \cos\delta_1 = B$, $r_1 \sin\delta_1 - r \sin\delta = A$, otrzymamy równanie ruchu względnego obu suwaków w kształcie:

$$\xi_2 = -A \cos\omega + B \sin\omega,$$

które przedstawia nowe koło K_2 mające spólny biegun O z poprzedniemi; wykreślenie jego nie przedstawia trudności skoro znamy wartości A i B, albowiem dla $\omega = O$, $\xi_2 = -A$ daje punkt koła położony na osi X w odległości $Od = A$, którą z powodu znaku należy odciąć w prawo.

Dla $\omega = 90^0$ $\xi_2 = B$ daje odcinek na osi Y w punkcie δ_2; pozostaje tylko przez punkty d, O i d_2 zatoczyć koło, aby otrzymać diagram ruchu względnego suwaków.

Odcinki linij wskazujących kierunek korby, zawarte wewnątrz tego koła, wyznaczają odpowiednią odległość środków suwaków między sobą.

Oznaczywszy średnicę tego koła wypadkowego przez r_2 znajdziemy:

$$r_2 = Od_0 = \sqrt{Od^2 + dd_2{}^2} = \sqrt{A^2 + B^2}$$

czyli a po podstawieniu wartości na A i B:

$r_2 = \sqrt{r^2 + r_1{}^2 - 2rr_1 \cos(\delta_1 - \delta)}$, co stanowi trygonometryczne rozwiązanie trójkąta $D_0 Od_0$ dla boku $D_0 d_0$, zkąd oczywiście wynika, że szukana średnica koła wypadkowego r_2 jest do boku $D_0 d_0$ równa i równoległa.

Dosyć będzie zatem przez biegun O poprowadzić linią równą i równoległą do linii łączącej końcowe punkty średnic r i r_1, aby otrzymać średnicę r_2 koła wypadkowego K_2, którego cięciwy dają wzajemne odległości suwaków od siebie, dla każdego położenia korby. Nazwijmy odległość wzajemną krawędzi E i F przez y (fig. 15) to $y = L - l - \xi_2$ da nam w każdem położeniu tłoka otwarcie kanałów grzbietowych.

Od chwili, w której y staje się $= 0$, zaczyna się rozprężanie wtedy bowiem $L - l = \xi_2 = \xi - \xi_1$.

Zakreśliwszy w diagramie koło, promieniem $(L - l)$, i odejmując od każdego promienia tego koło odciętą na niem cięciwę koła K_2, reszta da otwarcie kanałów y; a zatem początek rozprężania przypada w kierunku OR_3, gdy tymczasem suwak rozsyłający zamyka kanał dopiero w kierunku OR_6. Dobierając stosowne wartości na r, r_1, δ, δ_1, L i l, możemy okres rozprężania uczynić dowolnie wielkim. Odciąwszy (fig. 14) od promienia $OP = L - l$ szerokość kanału $a_1 = PM$ i zatoczywszy promieniem OM koło, powierzchnia na diagramie zakreskowana daje całkowity obraz otwarcia kanałów.

Oczywiście w kierunku OR_4, nie $M_4 N_4$ lecz tylko $M_4 P_4 = V_4 N_4 = a_1$ jest właściwem otwarciem.

W kierunku OR_5 suwak rozprężający otwiera kanał po raz drugi, przed dojściem tłoka do martwego punktu, okoliczność ta jest bardzo niebezpieczna w razie gdyby to miało miejsce jeszcze przed zamknięciem kanału przez suwak rozsyłający, albowiem do pary rozprężanej weszłaby świeża, wypełniając cylinder, a nie mając już czasu wywrzeć jakiegokolwiek działania. Kierunek więc OR_5 powinien koniecznie leżyć już po za kierunkiem OR_6, a w takim razie powtórne otwarcie nie ma żadnego znaczenia.

Powolne zamykanie się kanałów grzbietowych, jak to widać z rozciągniętego kształtu powierzchni zakreskowanej, nie jest korzystne, racyonalne bowiem urządzenie wymaga, aby kanały były całkowicie otwarte, jak można najdłużej i ażeby zamykanie i otwieranie dokonywało się szybko; przeciwnie stopniowe i powolne zwężanie zmniejsza prężność pary, nie oszczędzając ilości.

Z diagramu łatwo wynaleźć środek zaradczy. Promień $OP = L - l$ powinien być znacznie większy od $PM = a_1$ a znacznie mniejszy od $Od_0 = r_2$. Kiedy bowiem $L - l = a_1$, w takim razie $OM = O$ i kanał przez jednę tylko chwilę całkowicie byłby otwartym. Przy $L - l < a_1$ kanał nigdy całkowicie się nie otwiera. Dla dogodzenia drugiemu warunkowi, dość jest tylko powiększyć odpowiedni kąt δ, aby uzyskać powiększenie średnicy koła

wypadkowego r_2. Przy wykreślaniu więc diagramu, dla danego stopnia rozprężania, obieramy mniej więcej następujące stosunki:

$r = \frac{3}{2} a$, δ około 15°, e od 7mm do $\frac{1}{3}a$, $a_1 = a$, $a^1 = r - e$ . . (13).

Wykreśliwszy kierunek korby OR_3, odpowiedni żądanemu stopniowi rozprężania, za pomocą rzutu na koło korbowe o 100 mm średnicy, obieramy średnicę koła wypadkowego r_2 tak, aby przecięcie OR_3 i koła K_2 połączone z biegunem O, dawało nam promień $L - l$ odpowiadający powyższym warunkom. Przez dopełnienie wiadomego równoległoboku znajdziemy wartości dla r_1 i δ, najwygodniejsze, gdy wypadnie $r_1 = r$, a δ_1 od 60° do 90°.

Mając wartość $L - l$ z diagramu, znajdziemy łatwo poszczególne wartości, zważywszy, że l powinno być tylko tak wielkie, aby nigdy krawędź G nie przechodziła poza krawędź H (fig. 15), gdyż w tym razie znowu mogłoby nastąpić powtórne wpuszczenie pary, czyli że $HG = (L - l) - a_1 + 2l - \xi_2$, nawet dla największego ξ_2 musi być > 0; a ponieważ $\xi_{2\,max.} = r_2$ zatem $2l > r_2 + a_1 - (L - l)$, czyli $2l = r_2 + a_1 - (L - l) + \Delta$ gdzie Δ = przynajmniej kilku milimetrom. Wartość na $2l$ wypada w takim razie zwykle mała i suwaki przybierają kształt wskazany na fig. 16.

Ażeby uniknąć zbyt wysokiego suwaka rozsyłającego powiększamy często suwak rozprężający, ale w takim razie dla oszczędzenia niepotrzebnego tarcia robimy go pośrodku wklęsłym, lub rozdzielamy na dwa suwaki, umocowane na drążku w danej od siebie odległości, jak to wskazuje fig. 17.

Załóżmy $l = l_1 + x$: w takim razie długość nowego suwaka l_1 musi spełniać warunek, aby zawsze było $HG > 0$. Z fig. 17 odczytujemy $HG = L - a_1 - \xi_2 - x > 0$ a dla $x = l - l_1$ i $\xi_{2\,max.} = r_2$, $l_1 > r_2 + a_1 - (L - l)$, równanie zatem na długość pojedyńczej płytki będzie:

$$l_1 = r_2 + a_1 - (L - l) + \Delta \quad . \; . \; . \quad (14)$$
$$L = (L - l) + l_1 + x \quad . \; . \; . \; . \; . \quad (15)$$

Diagram na fig. 14 jest zbudowany w naturalnej wielkości dla danych $a = a_1 = 25$ mm, $r = 40$, $e = 9$ $i = 3$, $v_1 = 40$ i żądanego stopnia napełnienia $\frac{s_1}{s} = 60\%$, gdzie s oznacza skok tłoka, s_1 drogę od punktu martwego do początku rozprężania, $\delta = 19°30'$. Przyjmując $r_1 = r = 40$, $\delta_1 = 83°30'$ i dopełniając równoległoboku, znajdziemy $r_2 = 36$ i koło K_2 przecinające się z kierunkiem 60% w punkcie d_3. Zakreślając koło promieniem $Od_3 = L - l = 30$ znajdziemy, że powtórne odkrycie przypada już po zamknięciu kanału przez suwak rozsyłający.

Przyjmując $\Delta = 6$, $x = 40$ równania z (14) i (15) wypada

$$l = 36 + 25 - 30 + 6 = 37$$
$$L = 30 + 37 + 40 = 107$$

(c. d. n.).

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

— **Czasopismo Techniczne** (krakowskie). Mamy przed sobą pierwszy numer nowego miesięcznika technicznego, stanowić mającego organ Towarzystwa Technicznego Krakowskiego. Prezesem tego towarzystwa jest Dr. *Paweł Brzeziński*, komitet zaś redakcyjny składają: *pp. Wł. Rozwadowski* b. profesor, *Jan Matula* c. k. nadinżynier, *Kar. Zaremba* arch. cyw., *Wł. Łatkiewicz* inż. i *Jan Wdowiszewski* arch.

Numer pierwszy na 8 stronnicach in 4^{0} (z dołączeniem 2 tablic starannie wykonanych rysunków) obejmuje następne artykuły:

— Wstępne słowo, stanowiące odezwę od Redakcyi.

— Streszczony protokół posiedzenia Towarzystwa Technicznego Krakowskiego z d. 15 grudnia 1879 r. Na tem posiedzeniu prof. *Lindquist* miał odczyt o niedawno zmarłym słynnym budowniczym paryskim *Viollet-le-Duc'u*.

— Wspomnienie pośmiertne o budowniczym krakowskim *Filipie Pokutyńskim*.

— W sprawie budowy domu dla Kasy Oszczędności w Krakowie. Autor tego artykułu ubolewa słusznie nad rozpowszechnionym w Galicyi zwyczajem poruczania prac architektonicznych obcokrajowcom.

— Uwagi nad zamierzoną budową mostu pod Zamkiem Krakowskim przez *J. Matulę* (początek).

— Najnowsze postępy w różnych gałęziach przemysłu przez *W. Łatkiewicza*. Młynarstwo.

— Leśne postępowanie przy sprzedaży drzewa budowlanego, według Deutsche Bauzeitung.

— Rozmaitości.

Stosunkowo więc do obszerności, treść numeru bardzo jest urozmaiconą. Zauważymy nadto, że język jest w ogólności dosyć czystym, niektóre tylko wyrażenia techniczne uledz winny sprostowaniu. Do takich zaliczamy np. *leizna* (żelazo lane) zamiast powszechnie we wszystkich zakładach hutniczych polskich przyjętego wyrazu *surowizna* albo w skróceniu *surówka*, *żelazo kowalne* zamiast *surowizna kowalna* (schmiedbares Gusseisen, fonte malléable), *sposób wymielania* (właściwie mielenia) *płaskiego*, zamiast *mlewo płaskie* itd.

Czasopismo techniczne krakowskie stanowi już czwarte pismo techniczne w języku polskim. Fakt ten obok szczupłości wymiarów nowego wydawnictwa nasuwa mimowoli pewne obawy co do jego przyszłości. Każdą nową publikacyą techniczną witamy zawsze z prawdziwą przyjemnością, jednakże co do czasopism technicznych zachodzi pytanie, czy nie lepiej byłoby trzymając się zasady „multum non multa", popierać dawniej istniejące pisma, które ani na zbytek spółpracowników, ani na nadmiar prenumeratorów uskarżać się nie mogą, zamiast zakładania nowych z tym samym programem. Towarzystwo techniczne krakowskie potrzebowało mieć bezwątpienia swój organ, mniemamy jednak, że każde z dawniejszych pism, chętnie ofiarowałoby Towarzystwu krakowskiemu swoje usługi, przy stosownem zniżeniu prenumeraty dla członków tego Towarzystwa. Wypowiadamy to zdanie bez wahania, nie powodując się wcale obawą spółzawodnictwa, wiadomo bowiem z jakimi kosztami i z jaką pracą połączone jest wydawnictwo pisma technicznego, a z drugiej strony krótkotrwałe istnienie wielu pism tego rodzaju najlepszem słów naszych może być poparciem.

Powyższe uwagi nie przeszkadzają nam bynajmniej powitać z życzliwością nowego towarzysza na polu czasopiśmiennictwa technicznego i oddać sprawiedliwość staranności jego redakcyi, — przyszłość zaś przekona, o ile pogląd nasz był słusznym.

(Art. nadesłany). **Kilka uwag z powodu „Podręcznika Technicznego dla fabrykantów cukru" ułożonego przez A. Okenczyca.**

W zeszycie IX Przeglądu Technicznego za miesiąc Wrzesień 1879 r. znalazłem pobieżną wzmiankę podpisaną literami *W. B.* o niedawno wydanem pod powyższym tytułem dziełku; wzmianka ta stała się właśnie pobudką do skreślenia niniejszych kilku uwag.

Jest rzeczą naturalną, że Przegląd Techniczny, jako pismo pracujące w zakresie swego programu z siłami piśmienniczemi szczuplejszemi, niż inne zagraniczne tego rodzaju wydawnictwa, musi postępować z pewną pobłażliwością względem wielu młodych autorów, licząc na to, że i oni kiedyś wyrobiwszy się będą w stanie wystąpić z poważnemi pracami, które rzeczywisty pożytek ogółowi przyniosą. Taki widocznie był cel pobłażliwej wzmianki p. *W. B.* o „Podręczniku dla cukrowników"; czy jednakże tego rodzaju wypracowanie jak „Podręcznik", z którego dane czerpać mają nietylko początkujący, ale nawet i fachowo wykształceni cukrownicy, ma prawo ujrzeć światło dzienne, jeżeli w zupełności nie odpowiada celowi, — to jest pytanie, które pod rozstrzygnięcie specyalistów poddaję.

Pomijając język, który dalekim jest od jasności i czystości pod względem użytych wyrażeń, pomimo że dziś staraniem wielu techników (a między innymi i Przeglądu), prawie na wszystko swojskie określenia posiada, zwracam się do samej treści, nad którą kilka uwag zrobić nie zawadzi.

Dział pierwszy poświęcony matematyce jest zwykłym wstępem tego rodzaju wypracowań, żadnych więc uwag nie nastręcza. Dział drugi zawierający niektóre dane co do budownictwa fabrycznego i materyałów budowlanych, powinien już być więcej specyalnie traktowany, niż to uczynił autor. Należało np. podać niektóre dane co do obszerności, powierzchni lub objętości budynków cukrowni oraz cen przeciętnych na jednostkę powierzchni, według których podobne budynki prędko mogą być obliczone. Co do materyałów, to wiele z nich, a przedewszystkiem cegła ogniotrwała i asfalt oraz wszelkie co do nich dane, zostały w zupełności przez autora pominięte.

Dział trzeci o cieple i kotłach parowych posiada wiadomości głównie z obcych źródeł zaczerpnięte, a choć go wyczerpującym nazwać nie można, jest jednak stosunkowo ściślej opracowany; jeżelibyśmy jednak chcieli dowiedzieć się ile i jakich kotłów, albo przynajmniej jakiej ogólnej powierzchni ogrzewalnej, w stosunku do danego przerobu dziennego, cukrownia potrzebować może, — to nie znajdziemy na to w „Podręczniku" odpowiedzi. Taż sama uwaga stosuje się do ilości drzewa normalnie spalić się mającego na 1 korzec lub 1 berkowiec buraków. A jednak nikt nie zaprzeczy, że kwestya ta ma dla nas cukrowników pierwszorzędne znaczenie, i sam autor, jeżeli tylko dotykał się rocznych rachunków tej fabryki, w której pracuje, powinien wiedzieć, że dziesiątki tysięcy rubli idą corocznie kominem, że zatem na każdym kroku należało by mieć na względzie oszczędność. Czy dane zawarte w „Podręczniku", a dotyczące samego urządzenia kotłów, będą w stanie do tego się przyczynić, wolno powątpiewać.

Rozdziały: piąty — o maszynach parowych, szósty — o pompach i siódmy zawierający niektóre dane z mechaniki, jako bardzo pobieżnie traktowane, nie kwalifikują się do oceny; jeden jednakże punkt „o transmisyach" t. j. o czynniku niesłychanie ważnym w cukrowni, jest zaledwie zaszczycony ośmiowierszową wzmianką i wątpię bardzo, czy ktokolwiek chcący się nauczyć, jak się je oblicza, może w danym razie skorzystać z „Podręcznika".

Rozdział ósmy, mający obznajmić czytelników ze wszelkiemi maszynami i przyrządami, znajdującymi zastosowanie w cukrownictwie, powinien właśnie stanowić główną część podręcznika tego rodzaju. Czytelnik doznaje jednak w tem miejscu całkowitego zawodu: oprócz bowiem zamieszczenia bardzo szczupłych wiadomości zawartych w niemieckiem dziełku „*Hütte*" i wzmianki o kilku specyalnie u nas zastosowanych przyrządach, nic spożytkować nie można. Jakto! więc *dane* z tej ogromnej liczby cukrowni [1]), jakie się w kraju znajdują, redukują się tylko do sześciu kartek ogólników? Czyż dostatecznem jest spolszczyć podobny rozdział z niespecyalnego niemieckiego dziełka, ażeby go spółpracownikom w zawodzie cukrowniczym podać jako strawę do powszedniego

[1]) Przeszło 270 (*P. A.*)

użytku? Czy np. przy „elewatorze do buraków“, autor nic więcej powiedzieć nam nie jest w stanie, jak to, że: „elewator potrzebuje do 1,2 metr. kwadr. fundamentu“? Czy wiadomość tę uważał autor za ważniejszą od nauczenia nas, z jaką prędkością pas chodzić winien i ile buraków dana objętość kubełka przenieść może!

O prasach i maceracyi (może dla tego, że takowe w roku bieżącym będą prawdopodobnie przy nowej ustawie podatkowej zupełnie zarzucone) autor rozpisuje się stosunkowo obszerniej; co do dyfuzyi zaś, obecnej podstawie cukrownictwa, jako opis i instrukcya powinny nam zdaniem autora wystarczyć wyrazy: „Baterya składa się z 8 do 10 dyfuzorów, t. j. cylindrów blaszanych zamkniętych. *Stammer* podaje, że zawartość dyfuzora przy dobrej robocie (sic) powinna wynosić 3 do 4 metrów sześciennych....“ „Obecnie używają się dyfuzory 1 metr sześc. objętości mające, w które *ma* wchodzić po 500 kgm. buraków“. Jakto! więc autor pisząc swój podręcznik — jeśli na dyfuzyi nie pracował (bo inaczej byłby nam coś więcej o niej wspomnieć musiał), nie zadał sobie nawet trudu przekonać się, czy rzeczywiście podana ilość buraków w dyfuzerze owym się mieści.

O różnych systemach dyfuzerów, o koniecznej średnicy przewodów rurowych przy bateryi, o niezbędnej powierzchni sit, o gęstości otrzymanych soków, — nie ma nawet wzmianki; grzechem jest także pominięcie opisu urządzenia zbiornika ciśnienia zamkniętego z ciśnieniem dowolnem, t. j. sposobu obecnie w znacznej liczbie cukrowni zastosowanego.

Gdybym chciał dłużej się zatrzymywać nad tym przedmiotem z łatwością przyszłoby mi przekonać autora, że w każdym z 28 poddziałów, jakie przytoczył w tym rozdziale Podręcznika, opuścił przynajmniej dziewięć dziesiątych wiadomości, które należało *koniecznie* umieścić; dla ważności nie mogę jednak pominąć rozdziału zatytułowanego: „Odparowanie soku“.

Autor wspomniawszy o tem, że są w fabrykach przyrządy o pojedyńczem, podwójnem lub nawet potrójnem działaniu, z których „najbardziej renomowane“ są Robert'a, Tischbein'a i Anders'a (zapewne Aders'a), jako najważniejszą wiadomość uważa to, że: „budują się wszystkie z blachy bulierowej kubową zwanej“, i zacytowawszy przestarzałą niemiecką formułkę „że na każde 50 kgm. buraków dziennego przerobu można liczyć 0,1 metr. kw. powierzchni ogrzewalnej“, zamyka opis tem: „że powierzchnie ogrzewalne w korpusach powinny być odwrotnie proporcyonalne do różnic temperatur soków i pary, *lub też jak obecnie* oba korpusy używają się równe.“ Należałoby tutaj zwrócić uwagę autora, że prawa fizyczne pozostają stałe, jeżeli więc pierwsze twierdzenie *było* prawdziwem, to i obecnie musi być takiem, a jeżeli nie mamy posądzać autora o napisanie tego ustępu bezwiednie, to trzeba było postarać się rzecz trochę wyrozumować. Kwestya przyrządów stężających jest najbardziej interesującą i najważniejszą może

w cukrownictwie, ale też i najtrudniejszą, a kto ją porusza powinien umieć ją rozwiązać odnośnie do danych warunków. Dosyć mamy po cukrowniach ludzi, stosunkowo nawet mniej wykształconych, którzy więcej o niej wiedzą, niż nam powiedział autor, w Podręczniku zatem nie zasługiwała ona na tak pobieżne traktowanie. O suchem skroplaniu dziś tak powszechnie używanem autor uznał również za stosowne zupełnie przemilczeć. Pomijając wreszcie inne szczegóły, pragnęliśmy też usłyszeć, przy wzmiance o „rafineryach“, nie więcej jak 14 wierszy obejmującej, cośkolwiek o sposobach i przyrządach używanych do wyrabiania cukru kostkowego, o wydajności masy rafinadowej i o rozdziale syropów na górach cukrowych, lecz i to nas ominęło.

Przy ocenie tego rozdziału, który sumiennie opracowany mógł i powinien stanowić książkę dziesięć razy większą, niż ofiarowany nam „Podręcznik“, nie mogę powstrzymać się od zrobienia autorowi następujących uwag:

1) Że bynajmniej nie mamy na myśli żądania, aby „Podręcznik“ był napisany w celu dania opisu wyrabiania cukru, ale powinien i musi zawierać wszystkie dane, czyli innemi słowy *wyniki praktyczne*, do jakich doprowadziła praktyka cukrownicza, a wynikami takimi są dane liczbowe, stosunek wzajemny różnych przyrządów pomiędzy sobą i do dziennego przerobu, — i to nie tak jak to pojmuje autor, dla przerobu dowolnie obranej ilości „50 000 kgm.“ buraków dziennie, ale dla każdej stosowanej w praktyce ilości.

2) Że kiedy przy urządzaniu fabryki wzory matematyczne mniejsze mają znaczenie, to natomiast istnieją dziś (oprócz może jednej dyfuzyi) stałe i niewzruszone *prawa*, których wolno nieznać zwyczajnemu fabrykantowi, ale niewolno nie wiedzieć o nich piszącemu książkę i to taką, która ma być „podręcznikiem“ dla ludzi fachowo nawet wykształconych.

3) Że kilka kartek w części technicznej, jakie nam podał autor, były może przed dziesięciu laty wystarczającemi i to tylko dla Niemiec, gdzie warunki urządzenia fabryk zupełnie są różne od naszych, że zatem gdyby autor był głębiej badał *nasz* przemysł, poznałby — i może nie bez pewnej dumy — że nietylko nie jesteśmy w tyle, ale w wielu urządzeniach przodujemy zagranicy. Ostatecznym wynikiem tych badań byłoby, że w takim razie zamiast przyjmować liczby podane przez cudzoziemców, które do nas prawie się nie stosują, byłby się starał wyrobić sobie *własne dane* z krajowych fabryk.

Prawda, że na zebranie i opracowanie takich danych nie wystarcza kilkoletnia praktyka w jednej choćby najlepszej cukrowni, ale za to nie pożałowałby autor z pewnością napisania takiego dziełka o kilkanaście lat później. Mogę nawet zaręczyć, że po upływie tego czasu, sam się zadziwi, iż będąc tak mało przygotowanym, podjął się dziś tak poważnej pracy.

Jedynym rozdziałem stosunkowo staranniej zebranym, jest dział rozbiorów chemicznych tudzież dział informacyjny; dla napisania jednak tej części Podręcznika autor wielkich trudów zadawać sobie nie potrzebował, bo przypuściwszy nawet, że doskonałe książki podręczne tego rodzaju, napisane w językach obcych, nie są dla wszystkich dostępne, to istnieje i w przekładzie polskim *Stammera* część chemiczna, z której można wiele szczegółów zaczerpnąć. Wreszcie, pominąć nie mogę milczeniem, że rzeczy tak ważne dla nas, jak postępowanie z parą zużytą, ogrzewanie i oświetlanie fabryk, pasy do przenoszenia ruchu, smarowanie maszyn, dane co do ilości robotników użytych w fabryce, i wreszcie alfa cukrownictwa, jaką jest zabezpieczenie buraków na zimę, — zostały całkowicie opuszczone. Niniejszy rozbiór tylko ze stanowiska cukrowniczego napisany, kończę własnemi słowami autora, wyjętemi z przedmowy:

„*Czytajmy* więc, piszmy (byle ze znajomością przedmiotu) i porozumiewajmy się rzetelnie, a pewno wywalczymy sobie to stanowisko w gałęzi cukrowniczej na polu praktyki i teoryi, jakie zajmować powinniśmy, sądząc z rozwoju i ilości fabryk jakie posiadamy“. *Stanisław Szuch.*

Sprawozdanie z czasopism cukrowniczych *za styczeń, luty i marzec 1879 r. Otrzymywanie cukru z melasu. (dok.)*

— W Peczeku (w Czechach) z dobrym podobno skutkiem wprowadzono nową elucyę według systemu *Weinrich'a*, któremu zresztą *Bodenbender i Sp.*, *Manoury i Drevermann*, zaprzeczają oryginalności i prawa do patentu. (*J. F. S. Nr. 11*).

— Przy systemie elucyjnym *Weinrich'a*, funkcyonującym w fabryce jego „Peczek“, surowy melasan wapna tworzy się bez użycia wysokiej temperatury w dużych bryłach przez zmięszanie gorącego melasu z proszkiem wodanu wapna. Wytworzony w ten sposób melasan wapna bardzo jest kruchym i z łatwością daje się sproszkować. Proszek ten wsypany do spirytusu i z nim wymięszany, staje się proszkowatym i w tej formie doskonale się wyługowywa. (*Or. C. V. Luty. str. 156-163*).

— *Münch* oddaje stanowczo pierwszeństwo elucyi *Weinrich'a* nad elucyą *Scheibler'a* i *Seyferth'a*. Oba te systemy zostały wypróbowane w fabryce *Weinrich'a* w Peczeku, poczem drugi z wymienionych sposobów zarzucono dla tego, że się okazał niekorzystnym. Podawana w czasopismach wydajność 45% cukru z melasu uważa *Münch* za fikcyjną. W rzeczywistości otrzymuje się nie więcej nad 25—30%. Przerabiając cukrzan wapna oddzielnie otrzymuje się masa tak złego gatunku, że na ziarno gotować się nie daje. Przy przeróbce z sokiem burakowym psuje się do takiego stopnia gatunek cukru, że jedna fabryka musiała już zupełnie zaprzestać wyrobu białego cukru, druga zaś jest bliską tego. Melas z rafineryi, zawierający zwykle dużo cukru przemienionego,

daje się przerabiać wedle tego systemu w rzadkich tylko wypadkach. Kapitału zakładowego wymaga system ten bardzo znacznego. Pod każdym z powyższych względów system *Weinrich'a* stanowi znaczny postęp. W Peczeku przerobiono tym sposobem od połowy grudnia do końca stycznia 15 000 centnarów melasu, wrzucając cukrzan wapna do soku i od 1 lutego do początków marca 10 000 tysięcy centnarów, przerabiając oddzielnie cukrzan wapna. Masa otrzymana z tej przeróbki gotowała się na ziarno, chociaż kryształ pozostawiał do życzenia. Wydajność cukru z melasu wynosić będzie o ile dotychczas sądzić można 35%.

(*Or. C. V. Marzec. str. 226-239.*)

— *Drevermann* otrzymawszy patent na wynalezioną przez siebie odmianę elucyi ogłasza, na czem system jego polega. Przy elucyi *Scheibler'a* albo *Seyferth'a* związki organiczne, zawarte w melasie ulegają rozmaitym przemianom i rozpadaniom, w skutek wysokiej temperatury, jakiej zostają poddane przy suszeniu (u Scheibler'a) lub przy gwałtownej reakcyi wapna gryzącego na melas (u Seyferth'a). Mianowicie związki azotowe rozpadają się z jednej strony na amoniak, trimethylamin i t. d., z drugiej strony na kwasy bezazotowe lub z mniejszą zawartością azotu. Kwasy te tworzą z wapnem sole, które jako trudno rozpuszczalne w rozcieńczonym alkoholu, pozostają przy ługowaniu w cukrzanie wapna. Jeżeli tedy otrzymany z elucyi cukrzan wapna nie przerabia się wprost na cukier, lecz używa się, jak to zwykle bywa — do defekacyi, związki te powracają do soku, przechodzą do melasu i wraz z nowo utworzonemi pozostają w cukrzanie wapna, czyniąc go w końcu niezdatnym do dalszego użycia przy defekacyi. Przy elucyi *Drevermann'a* surowy melasan wapna tworzy się przy niskiej temperaturze przez zmięszanie świeżo przepalonego gryzącego wapna napojonego mocnym spirytusem, ze spirytusowym roztworem soli — w prasach filtrowych i w tychże prasach przemywa się rozcieńczonym spirytusem. Obok tej przewagi nad elucyą *Scheibler'a - Seyferth'a* sposób *Drevermann'a* ma podobno zapewniać większą wydajność cukru, większą czystość cukrzanu wapna, zmniejszenie nakładów i lepszy gatunek nawozu. (*Or. C. V. Luty str. 153-156.*)

— *Bauer* zawiadomił na posiedzeniu cukrowników z okolic Halli, że widział przeróbkę melasu w Dolloplasie według systemu substytucyjnego *Steffens'a*. System ten zrobił na nim dobre wrażenie. Kapitał zakładowy wynosi najwyżej dwa razy tyle co przy osmozie; koszta wytwórcze także niewielkie ponieważ nie używa się spirytusu. (*Z. D. V. Marzec str. 279.*)

— System substytucyjny *Steffens'a*, obchodzący się bez spirytusu przy oczyszczaniu cukrzanu wapna i mający przez to ogromną wyższość nad innymi, polega na tem odkryciu *Peligot'a*, że rozpuszczony trójzasadowy cukrzan wapna wydziela się w osadzie przy gotowaniu. Otrzymany w ten sposób z melasu cukrzan wapna, oddziela *Steffens* w prasach filtrowych od ługu, z którego znowu przez dodanie melasu otrzymuje cukrzan wapna.

(*Or. C. V. Marzec str. 201.*)

— System substytucyjny *Steffens'a* wprowadzony pierwiastkowo w Opawie (Troppau) został udoskonalony w cukrowni „Dolloplas". *Kohlrausch*, który wraz z innymi fabrykantami zwiedzał tę cukrownię i był obecnym przy dokonywanych próbach, wyraża nadzieję, że system ten jako nie wymagający spirytusu, będzie stanowił niebezpieczne spółzawodnictwo dla wszystkich innych sposobów otrzymywania cukru z melasu. (*Or. C. V. Marzec, str. 240–249*).

Kotły parowe, przyrządy bezpieczeństwa, i zasilające paleniska.

— Na posiedzeniu Szląskiego Stowarzyszenia cukrowników, technicy, którzy mieli do czynienia z automatycznym przyrządem zasilającym *Cohnfeld'a* oddawali mu wielkie pochwały. *Gansauge* z Lebus utrzymuje, że bezpieczeństwo jest absolutne, a oszczędność na materyale opałowym wynosi 5%. Przyrząd ten jest zarazem najlepszym do mierzenia wody. Inżynier *Abel* ma mu tylko to do zarzucenia, że daje zbyt wielkie bezpieczeństwo i może osłabić czujność, którą uważa za niezbędną w każdym razie. (*Z. D. V. Styczeń, str. 78—81*).

— *A. Siegert* z Tschauchelwitz podaje do wiadomości, że wynaleziony i wyrabiany przez *I. Fuchs'a* we Frankfurcie nad M. t. z. niemiecki kit cementowy, stanowi doskonałe zabezpieczenie od ognia tych miejsc w kotle parowym, które na to działanie najbardziej są wystawione. (*Z. D. V. Luty, str. 150*).

Rozmaite przyrządy i maszyny, wynalazki i ulepszenia; uwagi i spostrzeżenia dotyczące przeróbki.

— Pasy do przenoszenia ruchu, wyrabiane z bawełny i patentowane niedawno na rzecz fabryki *G. X. Schwidt'a* w Chemnitz, okazały się po kilkoletniem doświadczeniu bardzo praktyczne i znacznie tańsze niż skórzane. (*Z. D. V. Styczeń, str. 18—21*).

— W Ameryce używane są z wielką korzyścią inżektory do skroplania pary odchodzącej z maszyn parowych i przyrządów stężających. W vacuum otrzymuje się tym sposobem bez pompy pneumatycznej próżnia 28 cali. (*Z. D. V. Styczeń, str. 36*).

— Zdania wyrażone na posiedzeniach Brunświckiego i Szląskiego Stowarzyszenia cukrowników o pompach pulsometrycznych, redukują się do tego, że pompy te działają bardzo dobrze przy wodzie zimnej i gdy wsysają wodę z niewielkiej odległości; przy wodzie gorącej (ok. 50° C.) działanie ich jest wadliwe. Są one bardzo dogodne dla czasowego użycia i gdy mało jest miejsca, bo ustawiać się dają bardzo łatwo. Najlepsze pompy tego rodzaju są ze stożkowymi przepustami — dawne zaś z przepustami kulistymi są gorsze. (*Z. D. V. Styczeń, str. 77 i Luty str. 191*).

— Na posiedzeniu Stowarzyszenia Szląskiego, cukrownicy, którzy mieli w użyciu piece *Ruffer'a* do wytwarzania kwasu węglanego z koksu, chwalą je bardzo i uważają za lepsze od *Kindlerowskich* i wszelkich innych. Oszczędzają one koks, dają gaz dobrze ochłodzony i ze znaczną zawartością kwasu węglanego. (*Z. D. V. Luty, str. 195*).

— Sznur t. zw. cementowy, dostarczany w rozmaitej grubości przez fabrykę *Noack'a* we Frankfurcie, ma być doskonałym materyałem do uszczelniania połączeń w rurach gazowych i wodnych, zarówno z nasadami, jak i z obrzeżami. (*Z. D. V. Marzec, str. 269*).

— Na posiedzeniu Bruńświckiego Stowarzyszenia cukrowników *Follenius* i *Hille* zachwalali bardzo patentowany przenośnik do buraków *Dippe'go*. (*Z. D V. Marzec, str. 298*).

— Na posiedzeniu Brunszwickiego Stowarzyszenia cukrowników powszechnie została uznana wielka korzyść, jaką osiągnąć się daje przez wprowadzenie pomiędzy pierwszym okresem przeróbki i defekacyą — rurowego podgrzewacza, w którym przy ogrzewaniu soku nie mniej jak do 63° R., tworzy się obfity osad zwarzonego białka. Wpływ tego oczyszczenia soku jest tak znaczny, że jak utrzymuje *Sickel*, sok wychodził u niego z podgrzewacza ze spółczynnikiem w przecięciu o 6% wyższym. U *Knauer'a* znowu (w Wackersleben) sok w podgrzewaczu ogrzewa się zwykle do 52° R., skoro jednak robota na prasach filtrowych źle się zaczyna, co się daje przewidzieć już przy saturacyi i skoro w osadzie ukazują się małe żółte punkciki, podnosi się temperaturę w podgrzewaczach do 62—65° R. i zjawisko to ustaje natychmiast.

(*Z. D. V. Marzec, str. 287—289*).

— *Gallois*, dyrektor fabryki w Francières, dla zaoszczędzenia gazu saturacyjnego, którego nadmiar pozostający od saturacyi bywa zwykle wypuszczany w powietrze, połączył koniec rury, przez którą gaz idzie do saturacyi, — z rurą, która łączy piec gazowy z pompą. Tym sposobem pozostający od saturacyi nadmiar gazu wprowadza się powtórnie w obieg.

(*J. F. S. Nr. 5, Z. D. V. Luty, str. 161*).

— *Hefter*, dyrektor cukrowni „Alt-Jauer", podaje następujące szczegóły o oczyszczaniu soków według systemu *Loewig'a*. Przerobiono według tej metody 40 000 kgm. (ok. 250 berk.). Do soku otrzymanego za pomocą dyfuzyi, dodano wodanu glinki, potem wapna w bardzo małej ilości i przefiltrowano przez jeden filtr. Otrzymano doskonałą masę, która wydała 73% cukru pierwszego rzutu polaryzującego 96%. Podczas przyszłej kampanii ta sama cukrownia zamierza przerobić większą ilość buraków według systemu *Loewig'a* i odżywiać wodan glinki. (*J. F. S. Nr. 4*).

— Przy próbie, którą robiono w cukrowni „Alt Jauer", 9 lutego 1879 r., nad systemem *Loewig'a*, nie dodano wapna, ani też nie filtrowano, chcąc się przekonać, do jakiego stopnia sok daje się oczyścić za pomocą samego tylko wodanu glinki. Okazało się, że robota w odśrodkowcach szła dobrze i prędko, smak masy cukrowej, syropów i cukrów był dobry; kolor masy ciemniejszy był niż zwykle, ale cukier biały. W pierwszym rzucie masa wydała 71,4% cukru polaryzującego 93,66%. (*J. F. S. Nr. 10*).

— *Hefter* z Alt-Jauer podał do wiadomości na posiedzeniu Szląskiego Stowarzyszenia cukrowników, że próby systemu *Loewig'a*, dokonane w jego fabryce, udały się jak najlepiej. *Loewig* wynalazł przytem sposób odżywiania wodanu glinki tak dobry,

że potrzeba odnawiania tego materyału z roku na rok będzie bardzo nieznaczną. Odżywianie to odbywa się w sposób prosty i łatwy do wykonania. (*Z. D. V Luty. str. 196*).

Chemia i rozbiory chemiczne.

— Podług *Pellet'a* alkaliczność soku powinna wypływać nie z obecności wapna, lecz potażu, sody albo amoniaku. Jeżeli potrzeba podnieść alkaliczność soków, należy dodawać nie wapna lecz sody gryzącej; węglany sody i potażu działają zbyt słabo. (*J. F. S. Nr. 4*).

— Doświadczenia *Pellet'a* doprowadziły go do wniosku, że obecność glukozy w soku wpływa na dalsze wytwarzanie się glukozy. *Grobert* powtarzając te doświadczenia znalazł, że glukoza w obecności amoniaku wytwarza daleko więcej nowej glukozy, niż w obecności potażu. Wyprowadza on ztąd wniosek, że po drugiej saturacyi należy silnie gotować soki dla wypędzenia amoniaku, dodając nawet w razie potrzeby trochę sody gryzącej [1]. (*J. F. S. Nr. 5*).

— Doświadczenia *Durin'a* przekonały go, że przemiana cukru przy rafinowaniu nie zależy od poprzedniej obecności cukru przemienionego, lecz odbywa się pod wpływem ciepła, wody i czasu. Te same czynniki wpływają też na dalsze przekształcenie się glukozy. Przemiana cukru pod wpływem ciepła i wody jest zjawiskiem chemicznem, które się wzmaga — gdy roztwór jest obojętny albo kwaśny, ustaje zaś — gdy roztwór staje się alkalicznym. (*Z. D. V. Styczeń, sts. 39. J. F. S. Nr. 47*).

— Podług sprawozdania komitetu, któremu zlecono doświadczeni arafinacyjne w Charlottenburgu, wydajność rafinady z cukru przy racyonalnem rafinowaniu odpowiada mniej więcej wydajności oznaczonej według metody *Scheibler'a*, zmniejszonej o 3,33%. (*J. F. S. Nr. 3*).

— Przyrząd alkalimetryczny *Le Docte'a* pozwala szybko i dokładnie oznaczać alkaliczność soków choćby najciemniejszych. Robota jest tak prosta i tak dokładna, że daje dobre rezultaty nawet w ręku robotnika. (*J. F. S. Nr. 4, 5 i 6*).

Piśmiennictwo.

-- Journal de Fabricants de Sucre poleca uwadze publiczności dzieło: „Badania nad maklerstwem towarowem" p. *J. Bivort'a* i *G. Turlin'a*; cena 6 fr.

— Cukrownictwo p *H. Pellet'a* i *G. Sencier'a*. Autorowie ogłaszają prenumeratę na to dzieło, określając jego program w następujący sposób: „zamierzamy dać do rąk cukrownikowi dzieło, w którym mógłby znaleść wszystkie wiadomości, jakie mogą mu

---

[1] Tę samą radę gotowania soków, choć z innych powodów, daje *Stammer*. *Przyp. Sprawozdawcy.*

być potrzebne". Cena 20 fr. dla pierwszych 300, 25 fr. dla następnych prenumeratorów.

— Journal des Fabricants de sucre poleca uwadze publiczności dzieło: „Poradnik praktyczny dla cukrownikow" p. *Leurs'a.*

—Redakcya czasopisma Stowarzyszenia cukrowników niemieckich gorąco zaleca nowe dziełko *Landolt'a* pod tytułem: „Zdolność ciał organicznych skręcania płaszczyzny polaryzacyi i praktyczne zastosowanie tej własności". Cena 8 marek. *S. R.*

Sprawozdania z czasopism cukrowniczych *za Kwiecień, Maj i Czerwiec 1879 r.*

Statystyka, Handel, Prawodawstwo.

— Przeciętna wydajność cukru surowego z buraków wynosiła w Niemczech w 7 kompanjach od 187$^{1}/_{2}$ do 187$^{7}/_{8}$ r. od 8,15% do 9,30% a w przecięciu 8,58% (czyli z 12-pudowego berkowca od 39 do 44$^{1}/_{2}$, a w przecięciu 41 funtów). (*Z. D. V. Maj, str. 413*).

— W trzech cukrowniach dyfuzyjnych w Saksonii, posiadających elucyą, wydajność cukru z buraków w kampanii 187$^{7}/_{8}$ wynosiła w przecięciu 11,7% (czyli z 12-pudowego berkowca 56 funtów). (*Z. D. V. Maj, str. 417*).

—Porównanie wydajności w cukrowniach dyfuzyjnych z jednej strony i w cukrowniach z innym systemem otrzymywania soku z drugiej, — wypada w Niemczech w przecięciu za ostatnie 6 kampanij do 187$^{7}/_{8}$ włącznie, jak następuje:

	Dyfuzya.	Inne systemy.
Masy w % buraków	12,40%	11,82%
Cukru surowego w % buraków	8,82 „	8,35 „
Melasu w % buraków	3,33 „	2,95 „
Cukru w % masy	71,17 „	71,17 „
Melasu w % masy	26,84 „	25,06 „

(*J. F. S. Nr. 17*).

— Plon buraków wynosił w Niemczech za ostatnie 7 lat do 1877 r. włącznie z hektara od 408,3 do 586,5, a w przecięciu 501,8 centnarów (z dziesięciny od 544 cent. ros. = 136 berkow. 10-p. do 782 cent. ros. = 195 berkow. 10-p., a w przecięciu 670 cent. ros. = 168 berk. 10-p.) (*Z. D. V. Maj, str. 409 — J. F. S. Nr. 17*).

We Francyi jak średni plon buraków rzyjmuje się 35 000 do 40 000 kilogramów z hektara (z dziesięciny od 933 cent. ros. = 233 berkow. 10-p. do 1067 cent. ros. = 267 berkow. 10-p.). (*J. F. S. Nr. 25*).

— Ilość buraków przerabianych rocznie w Niemczech wynosiła w ciągu siedmiu kampanij od 187$^{1}/_{2}$ do 187$^{7}/_{8}$ w okrągłych liczbach od 45 000 000 do 83 000 000, a w przecięciu 67 000 000 centnarów celnych (od 13,7 milionów do 25,4 milionów, a w przecięciu 20,5 milionów berkowców 10-pudowych). (*Z. D. V. Maj, str. 411*).

— Cena buraków w Niemczech wynosi od 20 do 32,5 w przecięciu 25 franków za 1000 kgm. (od 8 do 13, w przecięciu 10 kop. za pud, licząc frank po 25 kop.). (*J. F. S. Nr. 17*).

— Koszta wytwórcze obliczane są w Niemczech w przecięciu na 2,75 marki za centnar metryczny (67 kop. za cent. ros. czyli 2,68 Rs. za berkowiec 10-pudowy, licząc markę po 30 kop).

(*J. F. S. Nr. 17*).

— W kampanii 187$^{7}/_{8}$ roku działało w Niemczech 329 cukrowni, w tej liczbie z systemem dyfuzyjnym 224 czyli 68%. Przeciętna wydajność cukru w cukrowniach dyfuzyjnych, wynosiła 9,43%, w cukrowniach zaś z innymi systemami otrzymywania soku 8,66%.

(*J. F. S. Nr. 20*).

— W kampanii 187$^{7}/_{8}$ r. działało w Austryi 229 cukrowni, — w tej liczbie z systemem dyfuzyjnym 195 czyli 85%.

(*J. F. S. Nr. 25*).

W Niemczech w kampanii 187$^{7}/_{8}$ r. osmozowanie melasu było w użyciu przeszło w 80 cukrowniach, elucya zaś w 12.

(*Z. D. V. Maj, str. 416*).

— Następujące zmiany zaszły, w Niemczech w wytwarzaniu, spożywaniu, dowozie i wywozie cukru, oraz w podatku od cukru, w ciągu bieżącego dziesięciolecia.

	187$^{1}/_{2}$	187$^{7}/_{8}$	Różnica.
Wytwarzanie	11380827 pud.	23077452 pud.	+ 11696625 pud.
Dowóz	3037561 „	548775 „	— 2488786 „
Wywóz	879382 „	6044676 „	+ 5165294 „
Spotrzebowanie	13539006 „	17581765 „	+ 4042759 „
Podatek	36012691 Mar.	65455491 Mar.	+ 29442800 Mar.

(*J. F. S. Nr. 17*).

— Wytwarzanie cukru w Austryi rozkłada się na prowincye tego państwa jak następuje:

Czechy	66,20%
Morawia.	21,52 „
Węgry	6,75 „
Szlązk	4,00 „
Dolna Austrya . . .	0,83 „
Galicya	0,70 „
	100,00

(*J. F. S. Nr. 25*).

— W Austryi zaszły w ciągu ostanich kilku lat następujące zmiany w skali podatkowej i wywołały następujące spółrzędne zmiany w średniej zawartości dyfuzerów.

	Norma przeróbki na 100 wiader	Srednia zawartość dyfuzera.
187$^{5}/_{6}$	16,6 berkowców	207 wiader
187$^{6}/_{7}$	27,8 „	174 „
187$^{7}/_{8}$	48,8 „	141 „
187$^{8}/_{9}$	82,6 „	84 „

(*J. F. S. Nr. 25*).

— *G. Dureau*, opierając się na licznych dokumentach oblicza, że podatek wynosi w Austryi od 28 do 52 krajcarów od 100 kgm. buraków rzeczywistej przeróbki (44 kopiejki od berkowca 10-pudowego, licząc gulden po 60 kop. (*J. F. S. Nr. 27*).

— Ponieważ wywóz cukru z Austryi za granicę był tak znaczny, że premia, jakie rząd płaci przy wywozie, groziły pokryciem całego dochodu z podatków, przeto minister finansów dekretem z dnia 26 maja podniósł normę wydajności przy dyfuzyi z 1100 na 1800 kilogramów od hektolitra zawartości bateryj (z 82½ na 135 berkow. 10-pudowych ze 100 wiader), a przy prasach o 40%. Prócz tego jeżeli minimalny dochód netto (6½ miliona złr.) nie będzie osiągnięty, fabryki mają dopłacić 25% podatku obliczonego w stosunku do 120 dni przerobu. (*J. F S. Nr. 23*).

— Rafinerowie niemieccy, korzystając z ochronnego kierunku w polityce celnej rządu, podali prośbę o zmniejszenie zwrotu przy wywozie cukru surowego z 23 fr. 50 cent. na 22 fr. 50 cent. za 100 kilogramów (przy minimalnej polaryzacyi 88%), i o powiększenie zwrotu za rafinadę z 28,75 fr. na 30 fr. za 100 kilogramów. (*J. F. S. Nr. 27*).

— Rafinowanie cukru w głowach szybko upada w Anglii, natomiast wyrabia się cukier w kryształach, mączce i tabliczkach, tak że w ogóle przemysł rafinacyjny nieustannie wzrasta.

(*J. F. S. Nr. 27*).

Buraki.

— P. *Simon-Legrand* z Bersée na północy Francyi, wytworzył dwa nowe gatunki buraków, obfitujące w cukier i wydające zarazem dobry plon i nazwał je: burakami pojednania i burakami francusko-niemieckimi, (betterave de conciliation i betterave franco-allemande). Nasienie pochodzące z tego zakładu bardzo jest poszukiwane we Francyi, a od kilku lat i w Niemczech.

(*J. F. S. Nr. 23*).

— Z doświadczeń *Hanamann'a* dyrektora stacyi doświadczalnej w Lobositz, dokonanych nad uprawą buraków w rozmaitych gatunkach ziemi, w celu zbadania, jaka odległość pomiędzy burakami najlepsze daje wyniki, przyjąć można jako tymczasowe prawidło: dla gruntów żyzniejszych: 35 cm. odległości pomiędzy rzędami, a 25 cm. pomiędzy burakami w pojedyńczych rzędach, dla gruntów uboższych: 40 na 25 centymetrów. W ogóle gęstość, słodycz i czystość soku zmniejsza się w miarę wzrastania odległości pomiędzy burakami. (*Cr. C. V. Maj, str. 368–374*).

— Na ogólnem zgromadzeniu cukrowników niemieckich dr. *Liebscher* przytoczył trzy rodzaje choroby buraków zwanej „Wurzelbrand". Koniuszek korzenia burakowego czernieje, czarne plamy rozszerzają się ku wierzchołkowi, zewnę rzna skórka pęka i roślinka jeśli młoda — schnie nagle, pomimo że liście do końca

ma zdrowe, w późniejszym zaś wieku wychodzi z choroby. Przyczyną tych objawów chorobliwych bywają rozmaite owady, z których bliżej znany żuczek „atomaria linearis" o długości 1½ mm. Żuczek ten i jego poczwarka dostają się pod zewnętrzną skórkę buraka, a przegryzając się w góre powodują pękanie tej skórki, skutkiem czego przez szpary wchodzi powietrze i wywołuje gnicie. Środków bezpośrednio usuwających tę chorobę nie znamy. Wczesny siew, obfita ilość nasienia, cokolwiek spóźnione przerywanie, dozwalające pozostawiać zdrowe tylko osobniki, zapobiegają szkodliwym jej skutkom.

Drugi rodzaj choroby powstaje ku jesieni i znamionuje się tem, że na dolnej części buraka ukazują się ciemne punkciki, rozszerzające się stopniowo w plamy ciemno fioletowego koloru, a które mogą pokryć całą powierzchnię buraka. Wewnętrzna tkanka buraka zabarwia się na brunatno i rozkłada się. W kopcach zgnilizna ta rozszerza się bardzo szybko i może spowodować znaczne straty. Przyczyną tej choroby jest grzybek „Rhizoctoma violacea", którego nici oplątują od zewnątrz burak i puszczają odrośle w jego wnętrze. Środki zaradcze nie są znane. Zaleca się tylko wystrzegać się wywożenia na pole ziemi i odpadków z buraków zarażonych tą chorobą.

Trzeci rodzaj stanowi gnicie tkanki burakowej, nie będące następstwem działania jakichkolwiek niższych organizmów zwierzęcych lub roślinnych. *(Z. D. V. Czerwiec, str. 606)*.

— Narzędzia specyalne do redlinkowej uprawy buraków według systemu *Bertel'a*, wyrabia firma „Friedlaender & Frank" w Wiedniu. P. *G. Dureau* zaleca bardzo zwrócenie uwagi na ten system uprawy buraków. *(J. F. S. Nr. 14)*.

Dyfuzya.

—Na ostatniem posiedzeniu cukrowników austryjackich podawano, że w praktyce buraki dyfundują nie dłużej jak 27 minut, co odpowiada, przy bateryi z 9 dyfuzerów, 480 naczyniom na dobę. W niektórych fabrykach z dyfuzerami o 10 hektolitrach (81 wiader) przerabia się na dobę 540 — 560 dyfuzerów.

(J. F. S. Nr. 27).

— W niektórych cukrowniach w Austryi dochodzą z odciąganiem soków z dyfuzyi do 200 litrów na 100 kgm. buraków (na berkowiec około 13½ wiader). *(J. F. S. Nr. 20)*.

— Patentowany dla Czesko-Morawskiej fabryki maszyn w Pradze, dyfuzer *Nowotnego*, dyrektora tej fabryki, różni się tem od innych, że dolne i górne jego części mają podwójne ścianki, pomiądzy które sok wchodzi przed i po przejściu warstwy buraków będących w dyfuzerze. Zewnętrzna ścianka łączy się jak zwykle z przewodami rurowymi. Wewnętrzna ścianka ma kilka otworów, którymi komunikuje się z wnętrzem dyfuzera. Urządzenie to ma na celu zapewnienie równiejszego przepływu soków przez kra-

jankę, bez tworzenia w niej kanałów szkodliwie oddziaływających na wysłodzenie. (*Or. C. V. Kwiecień, str. 333*).

— P. *Lustig* zaleca dla kontroli osadzać manometr na rurze doprowadzającej wodę do dyfuzyi. Stosownie do tego, czy dyfuzery będą nabite mocniej, a krajanka bardzo cienko pokrajana i mocniej ogrzana, lub naodwrót, — manometr będzie wskazywał ciśnienie większe albo mniejsze. Manometr można osadzić na dowolnej odległości, połączywszy go z rurą wodną zwykłą rurką gazową. (*Or. C. V. Maj, Nr. 412*).

— *Reimann* na posiedzeniu Szląskiego Stowarzyszenia cukrowników utrzymywał, że noże *Koenigsfelder'a* do krajalnicy dają stosunkowo mało krajanki, czemu zaprzeczył *Fuchs*, znający dokładnie Austryjackie cukrownie, gdzie noże te bardzo są rozpowszechnione. (*Z. D. V. Maj, Nr. 508*).

Defekacya i Saturacya.

— Z doświadczeń laboratoryjnych *Raffy'ego* okazyje się, że saturacya postępuje tem prędzej, im temperatura jest wyższą. (*J. F. S. Nr. 26*).

Stężanie soków.

— Zakład „*Schaeffer'a & Budenberg'a*" wziął patent na zużytkowanie ciepła odchodzącego z parą powstającą przy stężaniu rozmaitych roztworów. Sposób ten polega na ściskaniu odchodzącej pary i podnoszeniu przez to jej temperatury do tego stopnia, ażeby mogła być znowu użytą do parowania tego samego płynu, z którego powstała. (*Or. C. V. Czerwiec, Nr. 472—488*).

— Na ogólnem zgromadzeniu cukrowników niemieckich, *Riedel* przekonał oponentów, że przyrząd stężający o trzech przedziałach jest dogodniejszy, niż przyrząd o dwóch przedziałach. W Belgii, gdzie pierwsze powszechnie są używane, wychodzi stosunkowo znacznie mniej węgla, niż w Niemczech, gdzie są w ogólnem użyciu przyrządy o dwóch przedziałach. (*Z. D. V. Czerwiec, Nr. 651—658*).

Przeróbka szlamu saturacyjnego.

— Próby dokonane w dwóch cukrowniach w Bauerwitz i Kurtwitz przez *F. Hulwę* nad prasami filtrowemi *Dehne'go*, dały jak najlepsze wyniki i raz jeszcze stwierdziły przekonanie, że prasy te są doskonałe. (*J. F. S. Nr. 22.—Z. D V. Kwiecień, str. 397—401*).

— W cukrowni Mareil-en-France robiono próby nad prasami filtrowemi *Dehne'go*, w zastosowaniu do oczyszczenia cukrzanu wapna otrzymanego z melasu. Przyrząd działał jak najlepiej. Znaczna ilość cukrowni we Francyi ma zamiar zaprowadzić te prasy filtrowe. (*J. F. S. Nr. 26*).

— Na ogólnem zgromadzeniu cukrowników niemieckich powszechnie przyznaną została praktyczność pras filtrowych *Dehne'go*.

P. *Reischauer* oblicza korzyść z wysładzania szlamu w tych prasach na $^1/_4$ do $^1/_3$% przewyżki w wydajności cukru z buraków.
(*Z. D. V. Czerwiec, str. 617*).

Filtrowanie soków.

— Na ogólnem zgromadzeniu cukrowników niemieckich *pp. Forche*, *Ehrenstein* i *Rabbethge* przytoczyli, że system pośredniej filtracyi (filtr wprowadza się pomiędzy przedziały przyrządu stężającego) *Krauschitz'a* daje bardzo dobre wyniki.
(*Z. D. V. Czerwiec, str. 647*).

Odżywianie węgla kostnego.

— Na ogólnem zgromadzeniu cukrowników niemieckich *p. Reischauer* zalecał gorąco system odżywiania *Banse'go* (parą i wodą odchodzącą ze skroplenia pary sokowej w przyrządzie stężającym czyli t. zw. wodą warzelną), system ten nie wymaga podług niego tyle wody, jak przypuszczają, gdyż dla kotłów parowych pozostaje dostateczna ilość tej wody. (*Z. D. V. Czerwiec, str. 658*).

—Na ogólnem zgromadzeniu cukrowników niemieckich *p. Höpfner* określił stratę, jaką miał przez lat kilka na węglu kostkowym. Na jeden sześcienny metr użytej objętości filtra strata wynosiła:

w r. 187$^4/_5$—	15,37	kilogram.	szlamu	węglowego
w r. 187$^5/_6$—	15,28	„	„	„
w r. 187$^6/_7$—	12,95	„	„	„
w r. 187$^7/_8$—	14,26	„	„	„
w r. 187$^8/_9$—	11,90	„	„	„

W ostatnim roku użyty był węgiel pochodzący z La Platy, bardzo chwalony przez referenta. (*Z. D. V. Czerwiec, str. 660*).

Otrzymywanie cukru z melasu.

— P. *J. Quarez* ułożył się z *p. Steffens'em* o wyzyskiwanie we Francyi i w Belgii jego systemu otrzymywania cukru z melasu bez użycia alkoholu. (*J. F. S. Nr. 15*).

— P. *Lipmann* podaje następujące szczegóły o systemie substytucyjnym *Steffens'a*, zaczerpnięte z cukrowni w Opawie. Do przeróbki 1200 pudów melasu na dobę wystarcza kocioł parowy o sile 15 koni. Robocizny wychodzi na powyższą przeróbkę: 8 robotników i 3 półrobotników; przy lepszem urządzeniu może być zaprowadzona oszczędność na robociznie. Płótno do pras filtrowych stanowi rozchód 28 krajcarów na 100 kilogramów melasu (około 3 kop. na pud melasu). (*J. F. S. Nr 17*).

— P. *Mehne* doniósł na ogólnem zgromadzeniu cukrowników niemieckich, że system *Manoury'ego* daje bardzo dobre wyniki w cukrowni Dioszegh w Węgrzech i że właściciele tego zakładu za-

prowadzają go na przyszły rok w drugiej należącej do nich cukrowni. (*Z. D. V. Czerwiec; str. 642*).

Zużytkowanie odpadków fabrycznych.

— Na ogólnem zgromadzeniu cukrowników niemieckich, *pp. Rabbethge* i *Ehrenstein*, opierając się na własnem doświadczeniu, doradzali kopcowanie wysłodzonej dyfuzyjnej krajanki z sieczką albo słomą, jako dające najlepsze wyniki w karmieniu bydła. (*Z. D. V. Czerwiec, str. 611*).

Rozmaite przyrządy i maszyny, wynalazki i ulepszenia; uwagi i spostrzeżenia dotyczące przeróbki.

— Przyrząd *F. Schreiber'a* do wyrabiania gazu oświetlającego z rozmaitych materyałów, ma być bardzo praktyczny, łatwy do ustawienia bez specyalnej nawet umiejętności i przydatny nawet dla prywatnych mieszkań, które potrzebują niemniej od 10 płomieni gazowych. (*J. F. S. Nr. 23*).

— W cukrowni Sermaise (departament Marny) robiono próby z pługiem poruszanym siłą elektryczności. Próba powiodła się dobrze. Pole odległe było o 400 metrów od motoru wytwarzającego prąd elektryczny. (*J. F. S. Nr. 24*).

— Próby dokonane w cukrowni „Mareil en France" nad tarką systemu *Gigot'a* dobrze świadczą o tym wynalazku. Miejsce zwykłych piłek zastępuje tam rodzaj ostrego płótna metalicznego, dającego się naciągać na bęben każdej zwyczajnej tarki. Tarka *Gigot'a* daje krótkie i bardzo cienkie włókna, które układają się pod prasą w ten sposób, że stanowią rodzaj filtru zatrzymującego drobne włókienka zawieszone w soku, a które przy dawnych tarkach przechodziły do defekacyi. (*J. F. S. Nr. 26*).

— Prasa filtrowa *Hoppe'go* do wyciskania soku z miazgi burakowej, która w kampanii $187^7/_8$ r. działała w Saksonii w 5 cukrowniach, zawiodła oczekiwania i okazała się niepraktyczną. (*Z. D. V. Maj, str. 415*).

— Na posiedzeniu Szląskiego Stowarzyszenia cukrowników *pp. Hefter*, *Fuchs* i *Hulwa* donieśli, że próby nad systemem *Loewig'a* oczyszczania soku burakowego za pomocą wodanu glinki, dokonane w Bauerwitz, oraz próby odżywiania użytego wodanu glinki, dokonane w Goldschmieden, wypadły bardzo pomyślnie. Pomiędzy innemi przekonano się, że buraki które były tak zepsute, że zwyczajnym sposobem przerobić się wcale nie dały, według systemu *Loewig'a* przerobione zostały z łatwością. P. *Brendel* utrzymywał jednak, że system ten nie jest dostatecznie przysposobiony do praktycznego zastosowania i przedstawia wiele niedogodności, a mianowicie: otrzymuje się znaczna ilość szlamu (19% wagi buraków), bez wapna zaś obejść się nie można, ponieważ soki się psują;

również nie można uniknąć filtracyi przez węgiel kostny, gdyż soki zanadto są zanieczyszczone cząstkami mechanicznemi w nich zawieszonemi. (*Z. D. V. Maj, str. 500 i 508*).

— Na ogólnem zgromadzeniu cukrowników niemieckich *dr. Drenckmann* zauważył, że w niektórych wypadkach, mianowicie przy niedojrzałych burakach, saturacya syropu jest bardzo użyteczną. P. *Franke* dodał, że saturowany syrop należy przeciskać przez prasy filtrowe nie za pomocą pary, lecz dla uniknienia karmelizacyi, za pomocą ciśnienia przez podniesienie naczynia, z którego syrop przechodzi do prasy filtrowej. (*Z. D. V. Czerwiec, str. 649*).

Chemia i rozbiory chemiczne.

— P. *Gunning*, profesor chemii przy uniwersytecie w Amsterdamie zaprzecza twierdzeniu chemików francuskich, jakoby glukoza zawarta w cukrze surowym, wytwarzała nową glukozę w czasie rafinowania. (*J. F. S. Nr. 27*).

— P. *Pavy* podaje swoję metodę o znaczeniu cukru przemienionego za pomocą amoniakalnego roztworu miedzi. Amoniak rozpuszcza zredukowany działaniem cukru tlenek miedzi i płyn staje się bezbarwnym. Tym sposobem unika się osadu tlenku miedzi, który przy dawnej metodzie zawieszony będąc w płynie utrudniał rozpoznanie chwili zakończenia reakcyi.

(*Z. D. V. Kwiecień, str. 394—397; Or. C. V. Maj, str. 387—391*).

— O ile z dotychczasowych prób nad nową metodą *Scheibler'a* (oznaczania cukru w burakach) wnioskować można, stanowi ona wielki postęp, przedstawia jednak następujące złe strony: 1) Trudność otrzymania prawdziwej przeciętnej próby buraków, mianowicie przy krajance. 2) Powstawanie obfitej piany przy niektórych gatunkach buraków, co utrudnia robotę i nie dozwala jej powierzyć rękom mniej biegłym w pracach analitycznych. 3) Brak pewności, czy przez długie gotowanie cukier nie ulega rozkładowi lub czy nie następuje zmiana w jego optycznem działaniu. 4) Niemożność otrzymania tą drogą spółczynnika czystości.

(*Z. D. V. Czerwiec, str. 513—526*).

— Podług *Stammer'a* wniosek, jaki niektórzy chcą wyciągnąć z doświadczeń dokonanych w Charlottenburg'u, a polegający na tem że wydaajność rafinady z cukru suszonego równa się polaryzacyi tego cukru, mniej 5 razy wzięty procent popiołów, mniej 2,5% (P — 5S — 2,5), jest zupełnie fałszywy i niczem nie usprawiedliwiony. Według niego żaden ogólny wzór nie może być wynaleziony i każda rafinerya musi wynaleźć sobie taki wzór, któryby dla niej najwięcej był do prawdy zbliżonym. Twierdzi on dalej, że lepiej do wzoru tego wprowadzać nie ilości popiołów, lecz ogólną ilość niecukru. W melasie pozostaje zwykle na 1 cząstkę niecukru 1,3 — 1,8 cząstek cukru; do straty stąd pochodzącej

należy dodać stratę przy przeróbce, która to strata z natury rzeczy musi być inną dla każdej rafineryi.

(Z. D. V. Kwiecień, str. 324-337; Or. C. V. Czerwiec, str. 456—466).

Piśmiennictwo.

— Redakcya dziennika Journal des Fabricants du Sucre zaleca bardzo następne broszury: *Simon'a* „Elucya melasu" i *Barbet'a*: „Węgiel kostny w cukrownictwie." *(J. F. S. Nr. 27 i Nr 23).*

Stanisław Roszkowski.

Czasopismo stowarzyszenia austryjackich inżynierów i budowniczych, w roku 1879 mieściło w sobie następujące rozprawy:

Zeszyt I.

— *I. Binder. Zastąpienie budową żelazną części drewnianej mostu austryackiej drogi żelaznej północno-zachodniej na Dunaju.*

Kiedy w latach 1870 — 1872 stawiano na Dunaju most żelazny austryackiej kolei północno-zachodniej, plan regulacyi rzeki nie był jeszcze wypracowany w szczegółach, a mianowicie nie była oznaczona szerokość bulwarku, mającego przechodzić pod mostem. Z tego powodu postanowiono zrobić tymczasowo z drzewa część końcową mostu na przestrzeni 102 m. W r. 1874, gdy regulacya rzeki została dokonaną, wypadło w miejsce dotychczasowego mostu drewnianego postawić jedno przęsło żelazne, tych samych wymiarów co inne przęsła mostu, to jest szerokości między filarami 79,42 m. i wysokości 10 m. nad zero rzeki, czyli 6 m. nad poziomem ulicy bulwarkowej. Autor podaje sposób użyty dla przeprowadzenia wymiany bez dłuższej przerwy w ruchu pociągów. Najprzód zbudowano filary z szerokością potrzebną dla podwójnej drogi: zebranie żelaznych części mostu uskutecznionem zostało na linii bocznego toru, następnie rozebrano most drewniany i posuwając całą budowę, za pomocą odpowiednich wózków, po szynach przymocowanych do filarów, doprowadzono ją ostatecznie do miejsca, które miała zająć. Cała robota rozebrania mostu tymczasowego, wsunięcia żelaznej budowy wierzchniej i połączenia torów—trwała nader krótko, bo niespełna 10 godzin nocnych, tak że pociągi osobowe wcale nie były opóźnione. Opisane przyrządy zasługują na uwzględnienie w podobnym wypadku.

— *G. Plate. Wagon osobowy dla dróg żelaznych drugorzędnych o zwyczajnej szerokości toru, budowanych przez zarząd państwowych kolei austryackich.*

Wagony zamówione dla kolei państwowych drugorzędnych są mięszane, lecz mają tylko 2-ą i 3-ą klasę, ponieważ 1-sza uważana jest jako zbyteczna—i zbudowane są podług systemu komunikacyjnego, z bocznemi wejściami. Odległość między osiami wynosi 3,20 m.; wagon waży 5800 kgm. i kosztuje 2465 fl. Jedno miejsce kosztuje 65 fl., a ciężaru wypada na jednego pasażera 161 kilogramów.

— *I. Riedl. Technika agronomiczna w Alzacyi-Lotaryngii.*

Pod względem rozwoju rolnictwa Alzacya-Lotaryngia zajmuje nieośledne miejsce w nowem Cesarstwie niemieckiem, tuż obok Saksonii, tego wzoru gospodarstwa krajowego. Autor badał na miejscu urządzenia, którym nowo wcielona prowincya zawdzięcza na ten stan pomyślny i zaznajamia nas z prawodawstwem tyczącem się robót melioracyjnych, oraz z organizacyą odpowiedniej służby technicznej. Gdy według dawniejszych przepisów prawa francuskiego, dla założenia spółki mającej na celu wykonanie osuszenia lub nawodnienia, potrzeba było zgody wszystkich interesowanych osób, ustawa wydana w roku 1877 uznaje spółkę, jako prawomocną, skoro tylko większość oświadczyła się za projektem: co więcej, dodatkowy artykuł, który dobrze charakteryzuje zmysł postępowy ludności, stanowi że „nieobecni i niegłosujący uważani są jako będący za zamierzonem przedsiębierstwem.“ Tak samo prawo o używalności wód i prawo o wywłaszczaniu, zostały rozszerzone i uzupełnione, ażeby bez gwałcenia zasady własności, wzbudzić popęd do robót melioracyjnych i ułatwić ich wykonanie. Ale wydanie trafnych rozporządzeń prawodawczych nie na wieleby się przydało, gdyby władza państwowa nie przychodziła jeszcze w pomoc pracom szerszego zakresu przez zasiłki pieniężne. Do takich robót ogólniejszego użytku zaliczają się regulacye rzek wewnętrznych. Na roboty nie mające cechy sprawy publicznej rząd wprawdzie tylko w wyjątkowych razach udziela subwencye pieniężne, jednakże znakomicie takowe ułatwił przez utworzenie personarzu techników agronomicznych, którzy czy to wynagrodzeni przez interesowanych, czy to płatni przez rząd, wyrabiają wszelkie projekty robót melioracyjnych i mają dozór nad ich wykonaniem. Personarz o którym mowa składają nie tylko inżynierowie, lecz i dozorcy robót, gdyż spółdziałanie wykształconych niższych agentów okazało się przy takich robotach nieodzownie potrzebnem: dla nich też założoną została w Strasburgu techniczna szkoła zimowa, w której nabywają niezbędnych wiadomości teoretycznych i praktycznych.

W końcu, aby dać wyobrażenie o skuteczności opisanych urządzeń, których zasługę należy przyznać nietylko obecnemu rządowi, ale również dawnej administracyi i przedewszystkiem dojrzałości mieszkańców—powiemy, że w ciągu jednego roku 1877 wydano na różne roboty melioracyjne (regulacye rzek, uprawy łąk, osuszenia, drenowania, szluzy i t. p.) 142126 marek, a projektowanych robót tego rodzaju było za 2 766 047 marek; osiągnięte zaś wyniki najwymowniej uwydatnia mały obszar gruntów nieprodukcyjnych, które stanowią tylko 6,8% całej powierzchni kraju.

Zeszyt II.

— *R. Gunesch. Zaopatrzenie w wodę miasta Wiednia, przed rozpoczęciem budowy zakładu wodociągowego w Pottschach.*

Istniejący dotychczas wodociąg tak zwany Franciszka-Józefa, sprowadza wodę ze źródeł górskich, położonych w odległości 67 i 83 klm. od Wiednia. Ogólne koszta budowy wyniosły 21,1 milionów fl., których oprocentowanie łącznie z amortyzacyą obciąża miasto roczną kwotą 1260000 fl. W roku 1877 gmina pobrała za użytkowanie z wodociągu 867 000 fl., wydała zaś na utrzymanie 151 000. Czysty dochód 716 000 fl. zostawił jeszcze w budżecie miasta niedobór 544 000 fl.

Woda odznacza się dobrocią, lecz wydajność źródeł jest bardzo zmienną, stosownie do pory roku. Gdy w lecie ilość wody dostarczana w przeciągu doby dochodziła do 250 milionów litrów, w zimie ilość ta wynosiła tylko 24½ mil. czyli dziesięć razy mniej.

Wiedeń liczy 730 000 mieszkańców, a z przedmieściami cyfra ludności dochodzi do miliona. Do miesiąca czerwca 1878 r. korzystało z wodociągów tylko 574 000 mieszkańców. Ilość wody zapotrzebowana przez tę część ludności wynosiła w zimie na dobę i na jednostkę 56 litrów, ale wydatek rzeczywisty był często większy i odpowiadał cyfrze 68 litrów na dobę i na mieszkańca. Okazało się zatem, że istniejące wodociągi nie są w stanie, przez znaczną część roku, zaspokoić potrzeb ludności, nie licząc nawet do tej ostatniej mieszkańców przedmieść.

Z tych to powodów widziała się gmina zmuszoną przystąpić do budowy dodatkowego zakładu wodociągowego, któryby mógł z pewnością dostarczyć miastu brakującą w zimie ilość wody. Nowy wodociąg zasilają podziemne warstwy wody znajdujące się w dolinie rzeki Schwarza, w miejscowości Pottschach.

— *Prof. Brik. Przyczynek do teoryi belek żelaznych.*

— *A. Doppler. Budowa tunelu dla rzeki Sill na drodze żelaznej Brenner.*

Przy budowie przejścia przez Brenner unikano z zasady wiaduktów i wysokich mostów. Zamiast budować most na rzece Sill w nasypie mającym 33 m. wysokości , postanowiono zgodnie z tą zasadą zasypać zupełnie dolinę i puścić rzekę po stosownem jej uregulowaniu, przez tunel wykopany w przyległej górze, a mający 102 m. długości.

Tunel został szczęśliwie wykonany i rzeka przeprowadzona przez swoje nowe podziemne koryto: wkrótce jednak po wykończeniu nasypu mieszczącego 300 000 m³, okazało się tryskanie wody z pod fundamentów tak silne, że cała masa wody wyrzucona była pod sklepienie tunelu, co nie mogło nastąpić bez znacznego podmulenia fundamentów. W obawie zawalenia się tunelu postanowiono przeprowadzić tymczasowo rzekę przez kanał drewniany oparty o ściany tunelu i osuszywszy tym sposobem dolne koryto, przystąpić do naprawy uszkodzonych fundamentów. Przy rewizyi wybrukowane koryto okazało się mocno zniszczonem w skutek działania wody; potrzeba było zatem zrobić nowo koryto z cio-

su granitowego. Autor podaje szczegółowy opis robót wykonanych tak przy budowie jak i przy naprawie tunelu; ogólny koszt tych robót wynosił 316 000 fl.; w obec tej wysokiej summy i niewątpliwie znacznych kosztów utrzymania, nasuwa się pytanie, czy nie byłoby taniej, odstępując od powyższej zasady, wybudować wiadukt nad naturalnem korytem rzeki.

Zeszyt III i IV.

— *E. Gaertner. Rozwój pneumatycznej metody zakładania fundamentów i opisanie fundamentów mostu na Elbie w Lauenburgu.*

Dla lepszego uwydatnienia sposobów użytych przy zakładaniu fundamentów mostu na Elbie, autor daje na wstępie zajmujący opis rozwoju metody pneumatycznej. *Papin* był pierwszy, który w r. 1691 wypowiedział myśl, że możnaby wykonać roboty pod wodą za pomocą naczynia, w któreby pompa wtłaczała powietrze. *Smeaton* urzeczywistnił podaną myśl przez zastosowanie przyrządu nurkowego do robót podwodnych, ale drogę do praktycznych wyników otworzył dopiero francuski inżynier górniczy *Triger*, gdy w r. 1840, mając do przekopania szyb w pokładzie węglowym nad Loarą, użył do tej roboty żelaznego cylindra, i doszedłszy do głębokości 14 m., nie mogąc ani dalej wbić cylindra z powodu twardości gruntu, ani zwalczyć napływu wody, pierwszy zastosował powietrze ścieśnione dla wypędzenia wody, przy pomocy szluzy powietrznej umieszczonej w górnej części cylindra.

W r. 1851 budowniczy *Pfaunmüller*, zaprojektował powyższą metodę do budowy fundamentów mostu na Renie w Moguncyi, przy użyciu skrzyń podwodnych żelaznych, lecz projekt jego nie doczekał się wykonania. Szczęliwszym był inżynier angielski *Hughes*, któremu łącznie z jego przełożonym p. *Cubitt*'em, należy się zasługa pierwszego zastosowania metody pneumatycznej do budowy fundamentów, przy stawianiu mostu na rzece Medway, w mieście Rochester. Tu wprawdzie nie były jeszcze użyte skrzynie podwodne, lecz filary złożone były z kilku cylindrów z żelaza lanego, wewnątrz których odbywała się robota podwodna. Następnie w latach 1853—1855 *Brunel* i *Brereton* na większą jeszcze skalę zastosowali metodę przy fundamencie środkowego filaru mostu na rzece Tamer, w Saltash. Wszystko przy tym moście ma niezwykłe wymiary, a słup wody, zrównoważony przez ciśnienie powietrza, miał 26,36 m. wysokości.

W r. 1859 inżynier *Fleur St. Denis* znakomicie się przyczynił do dalszego rozwoju metody, używając przy moście na Renie w Kehl skrzyń żelaznych prostokątnych, które obejmowały w zupełności kształt filarów, następnie zaprowadzając otwarte kominy do wyciągania materyałów i w końcu wykonywając fundament filaru bez powłoki żelaznej.

Dalszy postęp zawdzięczamy niemieckim inżynierom *Stein*'owi i *Pichier*'owi. Zastosowali oni przy budowie mostów w Szczecinie

i w Düsseldorfie metodę pneumatyczną do murowanych okrągłych filarów z ciężką podstawą żelazną, a izbę roboczą zrobili z muru opartego na żelaznych żebrach, dowodząc tym sposobem, że ściany murowane przedstawiają skuteczny opór ciśnieniu powietrza, oraz dostateczną nieprzepuszczalność.

Pomijając drugorzędne odmiany, uczynimy jeszcze wzmiankę o moście na Elbie w Lauenburgu, w budowie którego sam autor brał udział. Nie ma już tutaj skrzyń podwodnych żelaznych, są tylko podstawy z żelaza kutego, mające wysokości 0,40 m., na których wznosi się murowany fundament filaru i sklepienie zamykające izbę roboczą. Tym sposobem ciężar użytego żelaza zredukowany jest do minimum (83 kgm. na 1 m. kw. powierzchni filaru). Koszta zaś tak są obniżone i metoda tak uproszczona, że w przyszłości spodziewać się możemy w tej sztuce chyba tylko małoznaczących ulepszeń.

— *M. Morawitz. O lawinach śniegowych.*

Autor opisuje lawiny śniegowe, które w początku istnienia drogi żelaznej „Salzkammergutbahn" często tamowały ruch pociągów i przytacza środki użyte dla usunięcia szkodliwych ich następstw.

Zeszyt V.

— *J. Specht. Opisanie robót tunelu Sutro, w Stanie Newada.*

Powszechnie są znane bogate kopalnie złota i srebra stanu Newada a w szczególności kopalnie żyły zwanej „Comstock Lode," która sama jedna dała w r. 1876 około piątej części ogólnego dobytku złota i srebra na świecie, to jest za 38 milionów dolarów. Lecz w miarę pogłębienia szybów, koszta wydobywania stawały się coraz większemi, z powodu ogromnego napływu wody i trudności przewożenia. Chcąc temu zapobiedz, niemiec *Sutro* podał myśl zbudowania tunelu, któryby odprowadzał wodę ze wszystkich kopalni „Comstock Lode," i służył zarazem do przewozu materyałów. Tunel został rzeczywiście rozpoczęty 19 października 1869 r. Autor porównywa wyniki, otrzymane za pomocą maszyn do wiercenia z podobnymi wynikami przy tunelach przez Mont-Cenis i St. Gotthard.

— *A. Schmoll v. Eisenverth. O sposobach obliczania robót ziemnych i o tablicach pomocniczych przy obliczaniu powierzchni przekrojów w nasypach i przekopach.*

Zwykła metoda obliczania mas ziemnych, polegająca na mnożeniu średniej arytmetycznej między dwoma po sobie następującymi przekrojami—przez poziomą odległość tych przekrojów, jest jak wiadomo, niedokładną i daje wyniki tem więcej się różniące od rzeczywistej objętości, im większą jest różnica między powierzchniami przekrojów. Na wykazie graficznym podanym przez autora uwidocznione są te różnice w procentach i pokazuje się, że różnica może w pewnych wypadkach dojść do 50% rzeczywi-

stego wymiaru. Słusznie jednak powiada autor, że wobec trudności dokładnego rachunku i w obec przyjętych cen jednostkowych, opartych na zwyczajnej metodzie, nie może być mowy o wprowadzeniu dokładniejszego sposobu. Następnie podaje i objaśnia tablice mające ułatwić obliczenie powierzchni przekrojów przy różnych kształtach powierzchni gruntu.

— *G. Plate. Parowóz-tender dla kolei drugorzędnych, o normalnej szerokości toru, budowanych przez Dyrekcyą budowy rządowych dróg żelaznych.*

Parowóz ten przeznaczony jest dla kolei drugorzędnych, na których wzniesienia i spadki dochodzą do 20 tysięcznych a najmniejszy promień krzywizn wynosi 150 m. Parowóz ma trzy osie sprzężone; największe obciążenie każdej z nich jest 9 tonn. Szybkość jazdy na tych drogach nie ma przenosić 15 klm. na godzinę.

— *F. Kupka. O stali, mianowicie dla kotłów parowozowych.*

Doświadczenia wykonane w różnych krajach nad kotłami stalowymi, nie doprowadziły dotąd do stanowczo uznanych wyników. W Anglii najwięcej używaną bywa stal do kotłów parowych. W ogóle wyniki stają się z czasem coraz korzystniejszymi, dzięki wydoskonaleniu materyału i trafniejszemu wyborowi gatunku stali. Gdy droga do ulepszeń wcale dotąd nie jest zamkniętą, można przewidzieć coraz większe rozpowszechnienie użycia stali przy kotłach parowych.

Zeszyt VI i VII.

— *F. Boemches. Budowa nowego portu w Tryjeście.*

Budowa nowego portu w Tryjeście rozpoczęta w r. 1868, i mająca trwać lat 7, dotąd nie jest ukończoną, jednakże większa część portu oddana jest do użytku publicznego od lat czterech i wytrzymała zwycięzko próbę najsilniejszych burz tego stulecia. Niezmierzona warstwa mułu, stanowiąca dno morza, stała się przyczyną napotykanych olbrzymich trudności i opóźnienia w robotach. Przyjęty ostatecznie system zakładania fundamentów jest następujący. Najprzód draguje się dno morza do pewnej głębokości, następnie wykopane łożysko napełnia się kamieniami i sypie się dalej warstwę kamieni na całej podstawie zamierzonej budowli. Na warstwie kamiennej układa się od strony wody mur ze sztucznych brył, a na tym ostatnim powyżej wody przychodzi zwykły mur bulwarkowy. Nasypkę od strony lądu wykonywa się najprzód z kamieni, dalej ze zwyczajnej ziemi.

Pomimo, że nasyp ten długo stoi przed przystąpieniem do budowy muru ze sztucznych brył, ażeby dać czas warstwie dolnej do uleżenia się, jednadkże ruchy w tej warstwie były jeszcze później tak znaczne, że musiano nieraz przebudowywać znaczne przestrzenie wykonanych robót. Prócz tego obciążona warstwa mułu podnosiła się dalej w zagłębiach i nowem dragowaniem potrzeba było przywrócić normalną głękokość 8,50 m.

Przebudowanie pod wodą murów ze sztucznych brył i pogłębienie zagłębi połączone były z nieznanemi dotąd trudnościami. Sam koszt tej drugiej czynności, mianowicie pogłębienia w skutek wyparcia dna, dochodzi do summy dwóch milionów złr.

(d. c. n.).

Z. M.

NOWE KSIĄŻKI.

Francuskie za październik, listopad i grudzień 1879 r.

Anthoni G. — La Carrosserie à l'Exposition universelle de 1878. Rapport. Gr. in-8 (E. Lacroix) 3 fr.

Cazeneuve Albert. — Les Chemins de fer à l'Exposition universelle. Deuxième série. Sections étrangerès. In-12 (Guillaumin) 4 fr.

Coste H. et *Maniquet* L. — Tracés pratiques et exacts des épures de distribution de vapeur. In-8 avec planches (J. Baudry) 8 fr.

Dejonc E. — Guide pratique de l'ouvrier mécanicien. in-8 (Chez l'auteur, 42 bis, rue Sedaine) 5 fr.

Demanet Ch. — Cours d'exploitation des mines de houille. Édition illustrée. Tome II. In-8 (Mons) Baudry. Prix de l'ouvrage complet: 40 fr.

Depierre Jos. — La Chimie industrielle à l'Exposition universelle de 1878 II. Impression et teinture des tissus, blanchissage et blanchiment. Rapport. Gr. in-8 (E. Lacroix) 12 fr. 50.

Études sur l'Exposition universelle de 1878, par MM. les rédacteurs des Annales du Génie civil, avec la collaboration d'ingénieurs et de professeurs français et étrangers, M. E. Lacroix, directeur de la publication. 9 vol. gr. in-8 et atlas (E. Lacroix) 100 fr.

Giffard Pierre. — Le Téléphone domestique. In-32 (Dreyfous) 1 fr.

Grandvoinnet J. A. — Agriculture. Le Génie rural à l'Exposition universelle de 1878. Rapport. Gr in-8 (E. Lacroix) 4 fr 50

Laboulaye Ch. — Économie des machines et des manufactures, d'aprés l'ouvrage anglais de Ch. Babbage. In-8 (Librairie du Dictionnaire des arts et manufactures) 5 fr.

Labroussc Ch. — Les Incendies dans les usines et établissements industriels. Moyens préventifs et d'extinction. In-8 (Challamel) 2 fr.

Lavoinne E. et *Pontzen* E. — Les Chemins de fer en Amérique. Tome I. Gr. in-8 et atlas (Dunod) 50 fr.

Leurs Ch. — Guide pratique des fabricants de sucre. In-8 (Au Journal des fabricants de sucre) 10 fr.

Pizzetta Jules. — La Pisciculture fluviale et maritime en Erance. - L'Ostréiculture, législation sur la pêche maritime, statistique, etc., par M. de Bon. In-8 (Rothschild). Cart., 4 fr.

Résal H. — Traité de mécanique génerale, comprenant les leçons professées à l'Ecole polytechnique et à l'Ecole nationale des mines. Tome V. Résistance des matériaux, etc. In-8 (Gautier-Villars) 12 fr. 50.

Thurston R. H. — Histoire de la machine à vapeur, revue, annotée et augmentée d'une introduction par J. Hirsch. 2 vol. in-8 avec figures. (G. Baillière) 12 fr.

Vidal Léon. — Annales de la photographie. Traité pratique de phototypie ou impression à l'encre grasse sur une couche de gélatine. In-12 (Gauthier Villars) 8 fr.

Vos (le major du génie N. de). — Cours de construction donné de 1864 à 1874. à la section du génie de l'école d'application de Bruxelles. 2 vol gr. in-8. (Bruxelles) Ducher 40 fr.

Niemieckie za listopad i grudzień 1879 r. i styczeń 1880 r.

(w markach).

Baumeister R. — allgemeine Constructionslehre d. Ingenieurs. Nach Vorträgen aus gearb. von E. v Feldegg 2 Bde. u. Atlas, 4. Karlsruhe (Bielefeld). 75. —

Bernstein A. — die elektrische Beleuchtung. Berlin, Springer. 2. —

Bockenheimer K. G. — der Dom zu Mainz. Mainz Diemer. 3 50.

Bömchos F — Der Bau d. neuen Hafens in Triest. Vortrag. Wien, Lehmann & Wenzel. 2. —

Burghard O. — üb. die Be- u. Entwässerung der Landeshauptstadt Czernowitz d. Kronlandes Bukowina. 4. Wien, Lehmann & Wentzel. 4. —

Clark D. K. — die Strassenbahnen, deren Anlage u Betrieb, hrsg v. W. H. Uhland. (2 Bde.) 1. Bd. 4. Leipzig. Baumgaertner. 18.—

Donath E. — die Prüfung der Schmiermaterialien. Loeben, (Protz). 2. —

Engesser F. Theorie u. Berechnung der Bogenfachwerkträger ohne Scheitelgelenk. Berlin, Springer. 2. —

Entwürfe u. *Bauzeichnungen* v. Schülern der Baugewerkeschule Nürnberg. Fol Nürnberg (v. Ebner). 12. —

Fisenne L. v. — Kunstdenkmale d. Mittelalters, aufgenommen u. gezeichnet. Baukunst. 1. Lfg. Die Pfarrkirche in Aldeneyk. Fol. Aachen, Bart.
pro 1—6. Lfg. 20. — ; Einzelpr. 4.—

Foeppl A. — ausgewälte Capitel der mathematischen Teorie der Bauconstruction. 1. Abth. A. u. d T.: Theorie d Fachwerks. Leipzig, Felix 6.—

Fontaine H. — die electrische Beleuchtung. Deutsch bearb. v. F. Ross. 2. Aufl. Wien, Lehmann & Wentzel. 4 50; geb. 5.—

Friedrichson J. — Schiffahrts-Lexikon. Altona, Verlagsbureau. 10.—

Gängl v. Ehrenwerth J. — Abhandlungen üb. den Thomas-Gilchrist'schen Process d. Verbessemerens phosphorhaltiger Roheisensorten. Loeben, (Protz). 3. —

Gottgetreu R. — physische u. chemische Beschaffenheit der Baumaterialien, deren Wahl. Verhalten u. zweckmäss. Verwendg. 3 Aufl. (In 2 Bdn) 1. Bd. Berlin, Springer. 14. —

Groddeck A. v. — die Lehre v. den Lagerstätten der Erze Leipzig, Veit & Co. 8.

Grove O. — Formeln, Tabellen u. Skizzen f. das Entwerfen einfacher Maschinentheile. Fol. Hannover, Schmorl & v. Seefeld 6. —

Gurlt A. — die Bergbau- u. Hüttenkunde, e. gedrängte Darstellg. der geschichtl. u. kunstmäss. Entwickelg. d. Bergbaues u. Hüttenwesens. 2. Aufl. Essen, Bädeker. 2. — ; geb. 3 —

Haedicke H. — die muthmasslichen Vorgänge beim Sinken u. Heben d. deutschen Panzers „Grosser Kurfürst." Darmstadt, Zernin. 1.

Hauck G. — die subjektive Perspektive u. die horizontalen Curvaturen d. dorischen Styls. Stuttgart, Wittwer. 5. —

— — Bericht üb. die Fortschritte der Eisenhütten-Technik in de J. 1876 u. 1877. 13. u. 14 Jahrg. Leipzig, Felix. 30. —

Hildebrand A. — üb. mechanische Vorrichtungen zum Heizen der Dampfkessel etc. Berlin, Burmester & Stempell. 1. —

Hoppe, 5 Tafeln betr. Wassersäulenmaschinen im Königin-Marienschachte bei Clausthal. Fol. Clausthal, Grosse. 1 50.

Hovestadt A. — Wechselräderberechnungen zu allen auf Leitspindeldrehbänken vorkommenden Gewindesteigungen (Zoll u. Millimeter). Wien, Perles. 2. —

Hunaeus. — der Umbau d. Welfenschlosses in Hannover f. die Technische Hochschule. Fol. Hannover, Schmorl & v. Seefeld. 6. —

Jahres-Berichte — der Fabriken-Inspectoren f. d. J. 1878. Berlin, Kortkampf 4. — Ausg. auf Chamois-Pap. 6. —

Kerl B. — Probirbuch Kurzgefasste Anleitg zur docimast. Untersuchg. v. Erzen, Hütten- u anderen Kunstproducten auf trockenem u. nassem Wege. Leipzig, Felix. 5. —

Kerpely A. Ritter v. — Eisen und Stahl auf der Welt-Ausstellung in Paris im J. 1878. 4. Leipzig, Felix 16 —

Kiepenheuer F. — Statistik üb. die Dauer der Schienen auf den Bahnen d. Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. 4. Wiesbaden, Kreidel. 8. —

Klasen L. — Grundriss-Vorbilder v. Gebäuden aller Art. (In ca 25 Lfgn.) 1. Lfg. 4. Leipzig, Baumgärtner. 3.—

Kleffel L. G. — Handbuch der practischen Photographie. 8. Aufl. Leipzig, Amelang. 10. — ; geb. 12.—

Knäbel A. — technisches Bauhandbuch f. Baugewerksmeister u. Bauhandwerker. (In ca 12 Lfgn.) 1. Lfg. Berlin. Salewski. 1.—

Ledebur A. — das Roheisen m. besond. Berückstcht. seiner Verwendung f. die Eisengiesserei. 2. Aufl. Leipzig, Felix. 4. —

— die Bearbeitung der Metalle auf mechanischem Wege. Lehrbuch der mechanisch-metallurg. Technologie. Braunschweig, Vieweg & Sohn. 27 80.

Meiners H. — das städtische Wohnhaus der Zukunft od. wie sollen wir bauen u. auf welche Weise ventiliren u. heizen? 2. Aufl. Stuttgart, Wittwer. 3 50.

Menzel C. A. - der Bau der Eiskeller sowohl in wie üb. der Erde u. das Aufbewahren d Eises in denselben. 4. Aufl. v. C. Nowak. Leipzig, Knapp. 5. —

Mittheilungen — technische, v. der Weltausstellung in Paris 1878. Stuttgart, Cotta. 10.

Naaff A. A. — die Dux-Teplitzer Gruben- u. Quellen-Katastrophe vom J 1879. Leipzig, Knapp. 4. —

Neueste — das, der Presshefen-Fabrikation. Görlitz. (Neumeister). 15.—

Nitzsch F. — üb. Fangvorrichtungen an Bergwerksförderungen. 4. Berlin, Simon 10.

Osthoff G. — die Materialien, die Herstellung u. Unterhaltung d. Eisenbahn-Oberbaues. 1. Hft. Die Materialien d. Bettg. u. Geleise d. Eisenbahn-Oberbaues. Oldenburg, Schulze. 6. —

Plenkner W. — üb. die Bewegung d. Wassers in natürlichen Wasserläufen. 4. Leipzig, Felix. geb. 10. —

Pollacsek M. — der Secundärbetrieb normalspuriger Bahnen. Erläutert durch concrete Reformvorschläge f. die schweiz. Nationalbahn. Zürich, Meyer & Zeller. 1 30.

Portale u. Gitterwerke vom 15. bis 18 Jahrhundert in Frankfurt am Main. Hrsg. v. F. Sauerwein. Lichtdr. 1. Lfg. Fol. Frankfurt a/M., Keller. 5.

Reiseskizzen — architectonische, v. Studirenden der techn. Hochschule zu Aachen unter Leitg. v. F. Ewerbeck u. K. Henrici Excursion vom 30 Mai bis 8 Juni 1879. Fol. Aachen, (Barth). 4.

Richter H. A. — die Water-Closet-Frage in Dresden u. das M. Friedrich'sche Desinfectionsverfahren. Dresden, (Meinhold & Söhne). 1.

Salvisberg P. — die Rudelsburg. Eine Reise-Studie. 4. Stuttgart, (Wittwer). 5.

Schülke H. — Gesunde Wohnungen. Berlin, Springer. 5.

Siemens C. W. — einige wissenschaftlich-technische Fragen der Gegenwart. Berlin, Springer. 3.

Steiner F. — Bilder aus der Geschichte d. Verkehrs. Die historische Entwicklg. der Spurbahn. Prag, Dominicus. 4.

Steinmann F. — Bericht üb. die neuesten Fortschritte auf dem Gebiete der Gasfeuerungen. Berlin, Springer 3.

Susemihl A. J. — das Eisenbahn-Bauwesen f. Bahnmeister u. Bauaufseher gemeinfasslich darstellt. 2. Aufl. Wiesbaden, Bergmann 3 60; geb. 4.

Taschenbibliothek — deusche bautechnische. 52. Hft. Leipzig, Scholtze 2.

Die Federvieh-Ställe in ihrer baulichen Anlage u inneren Einrichtung, sowie die vortheilhafteste Federvieh- od. Geflügelzucht Hrsg. v. L. Klasen.

Thiem A. — das Wasserwerk der Stadt Nürnberg. Project. 4. Leipzig, Knapp. 24.

Uhland W. H. — die Corliss- u Ventil-Dampfmaschinen, sowie die m. denselben zusammenhängenden Dampfmaschinensysteme m u. ohne Präcisionssteuerung. 4. Leipzig, Knapp. 80.

— Handbuch f. den praktischen Maschinen-Constructeur. Eine Sammlg. der wichtigsten Formeln, Tabellen, Constructionsregeln u. Betriebsergebnisse. (4 Bde. In ca. 25 Lfgn.) 1. u. 2. Lfg. 4. Leipzig, Baumgärtner. à 3.

Ullrich J. — Anwendung der Tangenten u. Sehnen bei der Anfertigung v. Grubenplänen, nebst Tangenten- u. Sehnen-Tabelle f. R=100. Leipzig, Felix. 1 60.

Wanner M. — Geschichte der Begründung d. Gotthardunternehmens. Bern, Wyss. 9.

Wedding H. — Grundriss der Eisenhüttenkunde. 2. Aufl. Berlin, Ernst & Korn. 9.

White W. H. — Handbuch f. Schiffbau, aus dem Engl. v. O. Schlick u. A. von Hüllen. Leipzig, Felix. 22.

Wolpert A. — Theorie u. Praxis der Ventilation u. Heizung. 2. Aufl. der „Principien der Ventilation und Luftheizg." 1. Hälfte. Braunschweig. Schwetschke & Sohn. 7 50.

Wex G. Ritter v — 2. Abhandlung üb. die Wasserabnahme in den Quellen. Flüssen u. Strömen bei gleichzeitiger Steigerung der Hochwässer in den Culturländern. 4. Wien, v. Waldheim. 5.

PRZEGLĄD WYNALAZKÓW, ULEPSZEŃ I CELNIEJSZYCH ROBÓT.

Kolej przenośna. Na wystawie maszyn w Kilburn w Anglii znajdowała się kolej przenośna John'a Fowlera z Leeds, zbudowana według systemu *Decauville'a;* składała się ona z szyn ważących tylko po 6 funtów na stopę bieżącą, ułożonych przy szerokości toru 20″ (508 milimetrów) na walcowanych podkładach żelaznych Połączenia szyn tak między sobą jak i z podkładami są bardzo proste i łatwe do rozebrania, kształt zaś szyn i podkładów jest tego rodzaju, że po rozebraniu dają się ze sobą ściśle upakować do przewozu. Para szyn wraz z podkładami może być przeniesioną i ułożoną przez dwóch robotników. Oprócz szyn prostych są łukowe o różnych promieniach krzywizny, jak również zwrotnice, rozjazdy itd. wyrobione w sposób bardzo łatwy do rozebrania i przewozu. Po kolei na placu wystawowym kursowały odpowiednio zbudowane wagony, tudzież parowóz tendrowy przeznaczony do pracy w tym razie; gdyby siła koni okazała się niedostateczną. Jedną z bardziej zajmujących prób stanowiło przewiezienie 40-funtowego działa ważącego $3^1/_2$ tonny po bardzo przykrych łukach, siłą wyżej wspomnianego parowozu tendrowego. Przewożono też ciężary końmi, jak również pokazywano szybkość i łatwość, z jaką podobną drogę można ułożyć i rozebrać. „Engineering" w swem sprawozdaniu o odbytych próbach sądzi, że podobne drogi przenośne, jako prowizoryczne lub czasowe mogą w miejscowościach pozbawionych dobrych dróg żwirowych, oddać istotne przysługi, zwłaszcza dla transportów wojennych.

Oświetlenie elektryczne. W Nrze dodatkowym czasopisma „Organ f. d. Fortschritte des Eisenbahnwesens" z r. 1879, czytamy wiadomość o oświetleniu elektrycznem warsztatów D. Ż. południowo-zachodnich w Kijowie.

Sala warsztatowa 85m długości, 17m szerokości i 6,5m wysokości mieszcząca w sobie tokarki, heblarki i różne przewody ruchu jest oświetlona 3ma lampami (regulatorami) elektrycznemi systemu *Serrain'a*, otrzymującemi światło od trzech maszyn *Gramme'a.*

Dla rozproszenia światła, a tem samem uniknięcia ostrych cieniów, płomienie są otoczone szkłem matowem, dla lepszego zaś odbijania ściany są wybielone a okna opatrzone płóciennemi roletami. Lampy umieszczone na wysokości 5m nad podłogą, mogą być opuszczone, gdy potrzeba założyć nowe węgle. Światło dosyć jednostajne i dla oka przyjemne, ulega wprawdzie niewielkiemu migotaniu, pochodzącemu z niezupełnie doskonałych węgli, co jednak nie wywołuje ważnych niedogodności ani przerw w robocie. Dwuletnie doświadczenie dało rezultaty zupełnie zadowolniające. Jednakże w skutek zwiększonej liczby warsztatów,

tudzież szybkiego brudzenia się ścian dymem parowozów z przyległej remizy i z lampek olejnych ręcznych, używanych przez robotników w ciemniejszych zaułkach, okazała się potrzeba dodania 4-go, a nadto dla zbudowanej w warsztacie w tym czasie galeryi — jeszcze 5-go ogniska elektrycznego. Sprowadzone w tym celu z Petersburga lampy Siemens'a i Halske'go okazały się wadliwemi, co autor przypisuje niedość starannemu ich wykonaniu.

Przechodząc do strony ekonomicznej, zapytuje autor, czy i o ile oświetlenie elektryczne można uważać za korzystniejsze od innych systemów. Na to pytanie, nierozwiązane dotychczas w sposób ogólny, należy szukać odpowiedzi szczegółowych odnośnie do tej lub owej maszyny elektrycznej, takiej lub innej przestrzeni przeznaczonej do oświetlenia itp. Szczegółowe rozpatrzenie rezultatów oświetlenia elektrycznego warsztatów kijowskich przedstawia następujące dane:

a) Koszta pierwotne. Maszyny Gramme'a kosztują w Paryżu po 1500 fr. zaś lampy Serrain'a po 450 franków sztuka, co przy niskim kursie rubla po sprowadzeniu na miejsce wraz z ustawieniem i przewodnikami wyniosło około 1200 rubli.

b) Siła światła. Wielokrotne próby fotometryczne wykonane w Towarzystwie przemysłowem w Mulhouzie dały bezpośrednią siłę światła z jednej maszyny Gramme'a równą 100 lampom Carcel'a, gdzie przyjęta za jedność porównania lampa Carcel'a miała średnicę palenika 23,5 mm i spalała 40 gramów oczyszczonego oleju rzepakowego na godzinę. Szkło matowe otaczające ognisko zmniejsza siłę światła do 80 lamp Carcel'a.

Zużycie lasek węglowych. Obserwacye w warsztatach kijowskich wykazały, że zwykłe węgle o przekroju kwadratowym przy ogólnej długości węgla górnego i dolnego 336mm palą się przez $3^1/_2$ godziny. Węgle te kosztują w Paryżu po 2,25 franków za metr bieżący, zatem na godzinę wypala się węgla za 23 centymy. Okrągłe węgle *Gaudoin'a* tej samej długości wystarczają na 4 godziny i 10 minut, co przy cenie 2,50 franków za metr bieżący wynosi 20 centymów na godzinę. W dalszych rachunkach zatrzymamy koszt 23 centymów, co przy obecnym kursie stanowi około 9 kopiejek.

Zużycie pracy motoru. Na zasadzie ścisłych doświadczeń wyżej wspomnianego towarzystwa Mulhouzkiego, na każdą maszynę Gramme'a liczy się po dwa konie parowe zużytej pracy mechanicznej, dostarczanej w opisanym wypadku przez ogólną maszynę warsztatową. Spotrzebowanie drzewa opałowego obliczano na konia parowego przez godzinę 0,015 sażenia sześciennego, zatem dla jednej maszyny Gramme'a 0,03 saż. sześc. co przy cenie 12 rubli za sażeń daje 3,6 kop. Nadzór i utrzymanie w porządku trzech maszyn elektrycznych i lamp powierzono jednemu robotnikowi, zajętemu w dzień inną robotą. Praca jego dzienna czyli za 10 godzin wynosi 120 kop., zatem na jedną lampę, na godzinę wypada $\frac{120}{10 \times 3}$ $= 4$ kop. Robotnik ten może doglądać i większej liczby lamp skutkiem czego koszt utrzymania w porządku każdej lampy wypadnie odpowiednio mniejszy, mianowicie przy 4 lampach tylko 3 kop. na godzinę. Tym sposobem koszt obecny jednej lampy wynosi na godzinę:

$$9 + 3{,}6 + 4 = 16{,}6 \text{ kopiejek}$$

Zaś przy 4 lampach byłoby

$$3 + 3{,}6 + 3 = 15{,}6 \text{ kop.}$$

co dla wszystkich czterech lamp oświetlających warsztat daje $15{,}6 \times 4 = 62{,}4$ kop. na godzinę.

Procent i amortyzacya. Do powyższego kosztu należy dodać koszta naprawy, procent i umorzenie kapitału. Licząc na to 10% rocznie od kapitału zakładowego, który dla czterech lamp wyniesie 1200 × 4 = 4800 rub., tudzież przyjmując, że warsztaty bywają oświetlane przez 700 godzin rocznie, ogół kosztów wyniesie $62,4 + 0,10 \frac{4800}{700}$ = 1 rub. 30 kop. na godzinę.

Należy tu zauważyć, że umorzenie kapitału wypadnie tem większe na godzinę im krócej warsztaty pracują, t. j. krócej bywają wieczorem oświetlane. Porównawszy koszt światła z 4 lamp elektrycznych o sile 320 płomieni Carcel'a z kosztem równego światła gazowego, spostrzeżemy niezmierną taniość elektryczności, która z uwzględnieniem amortyzacyi kapitału kosztuje około 5 razy mniej niż gaz. Jednakże porównanie to byłoby ścisłem tylko wtedy, gdyby 4 ogniska elektryczne istotnie mogły zastąpić 320 oddzielnych płomieni Carcelowskich lub odpowiednią liczbę gazowych. Gdy bowiem ostatnie jako rozrzucone oświetlają tylko te miejsca, które tego potrzebują, lampy elektryczne rzucają światło na całą przestrzeń, zatem i w takie miejsca, które bez szkody mogłyby pozostać ciemnemi.

Wynika stąd, że korzyści oświetlenia elektrycznego zależą w każdym szczegółowym przypadku od wymaganej siły światła, a zatem od liczby płomieni gazowych lub innych, jakie w tym celu miećby należało, a także od liczby robotników w danym warsztacie. Im więcej jest położonych blisko siebie maszyn tem korzystniejszą okaże się elektryczność i przeciwnie gdzie niewielu robotników rozrzuconych na znacznym obszarze np. w remizach, warsztatach wagonowych itp. nie może ona co do kosztów konkurować z naftą.

Toż samo możnaby powiedzieć i o oświetleniu ulic, placów, mostów itp, dopóki kwestya rozdzielenia ogniska elektrycznego na małe lampy nie zostanie praktycznie rozwiązaną. Poprzednie bardzo niedostateczne oświetlenie warsztatów kijowskich lampami olejnemi i naftowemi kosztowało 1 rub. 50 kop. na godzinę. Projektowane oświetlenie 160 płomieniami gazowemi, bylo obliczone na Rs. 2 kop. 40 bez doliczenia procentów i amortyzacyi, z któremi wyniosłoby do 3 rub. na godzinę. Z powyższego więc rachunku wynika, że oświetlenie elektryczne okazuje się o 20% tańszem od lamp a 2 razy od gazu. Należy jednak pamiętać że tak korzystne rezultaty wynikły w znacznej części stąd, że zbywająca ilość pracy maszyny parowej poruszającej warsztaty pozwoliła obejść się bez maszyny specyalnej, a tem samem bez oddzielnego maszynisty i palacza.

W końcu musimy zauważyć, że niezależnie od względów ekonomicznych światło elektryczne przedstawia następujące korzyści:

1) Bezpieczeństwo od pożaru, którego nie daje gaz, a tem mniej nafta.

2) Bardzo słabe wywiązywanie ciepła, skutkiem czego temperatura sal oświetlonych elektrycznością bardzo mało się podnosi i powietrze się nie psuje, jak to ma miejsce przy innych rodzajach oświetlenia.

Światło jest rozrzucone po całym obszarze, nie zostawiając nic w ciemności, co oczywiście korzystnie wpływa na swobodę ruchów robotników a tem samem pośpiech i dokładność roboty.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Jeszcze o projektach Lindley'a.

Objaśnienia Zarządu Miejskiego nadesłane w odpowiedzi na zarzuty, jakie w drugiej części artykułu p. n. „Wodociąg i Kanalizacya w Warszawie“ postawione były projektom przedwstępnym *p. Lindley'a*, podaliśmy w dwóch ostatnich zeszytach Przeglądu. Nadesłanie i wydrukowanie w naszem piśmie tych objaśnień było niejako stwierdzeniem uczynionego poprzednio wezwania do rozbioru projektów *p. Lindley'a* nie ze stanowiska aktu władzy rządowej, który jako taki krytyce osób prywatnych ulegać nie może, ale ze stanowiska dzieła technicznego, dającego powód do zastanowienia się nad niem pod względem technicznym i ekonomicznym. Do tego to życzenia stosujemy się, o ile nam mniemać wolno, zaznaczając, że zestawienie pojedyńczych paragrafów tych „Objaśnień“ z odpowiednimi ustępami podanej w naszem piśmie krytyki i samym tekstem projektów *p. Lindley'a*, przekonać może łatwo, iż „Objaśnienia“ nie obejmują przekonywających i kategorycznych odpowiedzi na zarzuty postawione projektom. Nie mogąc tu dla braku miejsca podejmować podobnego zestawienia, poprzestaniemy tylko na powtórnem zaznaczeniu niektórych ułomności projektów *p. Lindley'a*, nieusprawiedliwionych dotąd w sposób zadowolniający ani przez projektodawcę, ani przez Zarząd miejski.

Powiedzieliśmy o projekcie wodociągu, że jest nieekonomiczny z powodu rozległego swego zakresu — w przewidywaniu czterokrotnego powiększania, oddzielenia filtrów od zakładu pomp ssących i przykrycia filtrów sklepieniami, — powtóre że projekt nie uwzględnia natury wody wiślanej, nie obejmując zbiorników osadowych i tym sposobem nie zapewniając miastu stałej, dostatecznej ilości wody wiślanej, dobrze w granicach możliwości oczyszczonej.

Słusznem niewątpliwie jest twierdzenie zarządu miejskiego, że „gdzie chodzi o asenizacyą miasta, o zabezpieczenie mieszkańców od chorób endemicznych i od przedwczesnej śmierci, tam nie może być mowy o ubóstwie Warszawy“ — z drugiej strony wszakże każdy technik zgodzi się na to, że zawsze oszczędność jest jedną z głównych zalet projektu inżynierskiego. Zrobić tyle co potrzeba i zrobić dobrze, ale celu nie przekroczyć, jest zasadą powszechnie przyjętą i to nie w samej tylko technice. Nikt nie wątpi o produkcyjności nakładów na cele sanitarne, ale przedewszystkiem chodzi o to, ażeby te nakłady odpowiadały zamierzeniu.

Rozległy zakres projektu wodociągu, w przewidywaniu czterokrotnego powiększania, nie został dostatecznie usprawiedliwionym. Według „Objaśnień“ wodociąg stanowić ma podobnie jak kanalizacya system, który wtedy tylko rozwijanym

być może racyonalnie w obec zwiększających się potrzeb, jeżeli jest odrazu zaprojektowanym w całości. Zdanie to, nie zyska sobie bezwątpienia stronników w kołach technicznych, jako pomijające zasadniczą różnicę techniczną dwóch tych urządzeń. Daleką od nas jest rada, ażeby Warszawa szła za przykładem Paryża lub Londynu. Przytaczając te miasta mieliśmy na celu zaznaczenie, że w miarę rozgałęziania się sieci rur, przybywać mogą i z nią się łączyć coraz to nowe zakłady wodociągowe. W końcu zresztą rzecz ta powtórzyć się musi i w Warszawie, jeżeli rozwój miasta postępować będzie nadal w dotychczasowym stosunku. Wtedy bowiem zakład z filtrami, nawet projektowany przez p. *Lindley'a*, po pewnym przeciągu lat okaże się niedostatecznym, a gdy place sąsiednie niemożliwe będą do zakupienia, to miasto tak samo jak i teraz będzie musiało pomyśleć o drugim zakładzie.

Oddalenie filtrów od zakładu pomp ssących jest nietylko nieekonomicznem, ale i niedogodnem. Nie jest ekonomicznem, bo wywołuje potrzebę układania rury 12 000′ długiej o 30″ średnicy, która nie należąc w zupełności do sieci wodociągowej a zatem nie oddając żadnych usług rurom sieci właściwych, ma kosztować około 200 000 rubli. W odpowiedzi na ten zarzut spotykamy w „Objaśnieniach“ na chwiejnej podstawie oparte rozumowanie, wykazujące, że ogólny koszt rury, o której mowa, łącznie z rurą 7 000′ długą a mającą wymiary o 40% większe, jakoby położoną od zakładu na Koszykach do „centralnego punktu rozdziału wody“, jakim ma być plac za Żelazną Bramą, da się przedstawić liczbą 21 800, gdy tymczasem liczba 19 600 przedstawia koszt rury 14 000′ długiej, prowadzącej wodę od zakładu pompowanego drogą najprostszą do placu za Żelazną Bramą. Rozumowanie to jest nieco idealne. Prosty bowiem rzut oka na plan wodociągu *Lindley'a* przekonać może każdego, że zbliżenie filtrów, które stanowią punkt wyjścia linij rur głównych obejmujących różne części miasta kilku kręgami, — do zakładu pomp ssących, w niczem prawie nie zmieni długości tych kręgów, bo długość jakiejkolwiek krzywej zamkniętej pozostaje bez zmiany, od któregokolwiek punktu na jej obwodzie położonego rozpoczynamy jej liczenie.

W „Objaśnieniach“ powiedziano, że podniesiony przez nas, w celu zbliżenia filtrów do zakładu pomp ssących, projekt urządzenia zakładu filtracyjnego na części pola Mokotowskiego dotykającej okopów, zamiast na Koszykach, oprócz niedogodności którą ma wykazywać przytoczone poprzednio rozumowanie „napotkałby na inną przeszkodę, mianowicie tę, że pole to należy do Władzy wojskowej, jest jej niezbędnie potrzebne i na zakład wodociągowy odstąpionem byćby nie mogło“. Powód to nienaukowy i niespółeczny. Mając bowiem na względzie wzajemny stosunek czynników bytu państwowego, z których jedne stanowią cel bezpośredni lub pośredni a drugie — środki bezpośrednie lub pośrednie, trudno przypuścić ażeby znalazła się gdziekolwiek władza, która chwilową, względną pożyteczność, przeniosłaby nad względy dobra powszechnego. Tym sposobem względna praktyczność przytoczonego zdania, redukując się właśnie do publicznego powątpiewania o tem, o czem wątpić nie mamy prawa, odejmuje tylko całej rozprawie właściwy jej charakter naukowy. Zresztą przyszłość najlepiej pokaże, po czyjej stronie była słuszność pod tym względem.

Oddalenie filtrów od zakładu pomp ssących przedstawia jeszcze zaznaczoną przez nas niedogodność, polegającą na pompowaniu razem z wodą wiślaną dziennie średnio od 1667 do 1875 st. sz. mułu, przy traceniu w następstwie na przemycie filtrów i odprowadzenie tego mułu, odpowiedniej ilości wody podniesionej już do wysokości 135′ nad zero.

Czy w obec powyżej zaznaczonych dwóch okoliczności, plac na Koszykach uważać wypada za bezwarunkowo dogodny na pomieszczenie filtrów? Objaśnienia nietylko na to pytanie odpowiadają twierdząco, ale w dodatku propozycyą zamiany placu na inny zaliczają „do rzędu przywidzeń", kładąc nacisk na niedoświadczenie piszącego „w podobnych spekulacyach". Przyjmujemy chętnie ten ostatni zarzut, nie możemy wszakże dopatrzeć się bezpośredniego jego związku z tem co „Objaśnienia" nazywają „przywidzeniami", Jeżeli plac jest dogodny pod każdym względem, to oczywiście nie ma po co go sprzedawać. Ważne atoli dwie jego niedogodności co dopiero zaznaczyliśmy. Drugą z nich w części usunąćby jeszcze można przez urządzenie zbiorników osadowych w zakładzie dolnym. Ale o tem nie było wzmianki w projekcie p. *Lindley'a.*

Co do przykrycia filtrów sklepieniami, to zgadzając się najzupełniej na wszelkie dogodności, jakie przedstawiają filtry zakryte, nie przestajemy wszakże uważać znacznego wydatku, jaki wyłożyć przyjdzie na sklepienia, za zbytkowny dla Warszawy. Woda wiślana, choćby najlepiej oczyszczona nie stanie się nigdy przyjemną do picia i przez mieszkańców do tego celu chętnie używaną nie będzie. Summy przeto mające być wydanemi na sklepienia, większy nierównie przyniosłyby pożytek, gdyby je obrócono na odnalezienie i dostarczenie miastu potrzebnej ilości wody dobrej do picia. Filtry zaś wodociągu, który w tym przypadku miałby dostarczać wody do wszelkich użytków z wyjątkiem do picia, mogłyby śmiało pozostać odkrytymi. Być może nawet, że wtedy obeszłoby się bez nich zupełnie, gdyby za to zbudowane zostały starannie urządzone zbiorniki osadowe, które według zdania lekarzy obeznanych z warunkami miejscowymi niezbędniejsze są od filtrów przy wodociągu czerpiącym wodę z Wisły.

Brak osadników w projekcie p. *Lindley'a*, stanowiący drugi ważny zarzut, jaki projektowi temu zrobiliśmy, uwzględniony został do pewnego stopnia w „Objaśnieniach". Zrobiono tu wyjątek od przyjętej *a priori* zasady nieomylności p. *Lindley'a* i w paragrafie zatytułowanym: „Obejść cię będzie można bez budowy *bassenów* osadowych" powiedziano, że przedsięwzięte będą próby dla przekonania się o tem, o ile dla dobrego oczyszczenia wody wiślanej koniecznemi są basseny osadowe." Uważać to już wypada jako pewnego rodzaju uznanie słuszności naszego zarzutu. Zaznaczyć musimy wszakże, że w żadnym z dawnych projektów wodociągu w Warszawie osadniki nie były pominięte. Wszyscy autorowie wzmiankowanych projektów zwracali na tę kwestyą baczną uwagę, a nawet *Hawsklep* chociaż cudzoziemiec, w ciągu krótkiego swego pobytu w Warszawie zbadał pod tym względem tak dobrze warunki miejscowe, że nie zawahał się zaprojektować aż dwa systemy, złożone każdy z trzech zbiorników do oczyszczania wody wiślanej przez osadzanie, jak o tem była mowa w Przeglądzie [1]).

Musimy tu jeszcze zwrócić uwagę, że cały paragraf „Objaśnień" usiłujący pominąć poglądy *Frankland'a* i *Reichardt'a* na niestosowność używania wody rzecznej do picia, odnosi się właściwie do *Dra Markiewicza*, na którego zdanie, jako specyalisty w tej kwestyi, powoływaliśmy się mówiąc o wyborze wody. W n. 21 Gazety Warszawskiej z r. 1875, *Dr. Markiewicz* przytoczywszy wyniki prac wzmiankowanych uczonych powiedział: „Kto Warszawian zapewnia, że będą mieli dobrą do picia wodę, jeżeli zarząd miejski w zakładzie wodociągowym nowe filtry sprawi,

[1]) Tom X str. 39.

ten siebie i drugich ludzi." Nie mamy powodu przypuszczać, ażeby *Dr. Merkiewicz* zmienił swe zdanie o hygienicznej wartości wody rzecznej, ale gdyby nawet tak było, zawsze powtórzone właśnie jego zdanie mieć będzie swoją siłę odnośnie do wody wiślanej, której smaku nie zmienią żadne filtry, nawet i sklepione.

* * *

Rozpoczynając rzecz o kanalizacyi, „Objaśnienia" usiłują wykazać niedokładność twierdzenia dowiedzionego w Przeglądzie Technicznym: że zasady przyjmowane w dawnych projektach doprowadzają do ścieku normalnego *ośm do dziesięciu razy większego*, niż obliczony przez *p. Lindley'a* i po długich wywodach dochodzą do wniosku: że ilość ścieków podług projektu *Ratyńskiego* byłaby 4 razy a podług projektu *Majewskiego, Spornego* i *Surzyckiego* ledwie trzy razy większą od tej, jaką *p. Lindley* obrachował dla głównych kanałów, w żadnym zaś razie nie 8 do 10 razy większą." Wywody, jakie doprowadziły do tego wniosku usuwają się właściwie z pod rozbioru, gdyż w „Objaśnieniach" pomięszano po prostu *ściek normalny* z danej powierzchni *z przepływem normalnym* w kanałach. Przekonać się o tem można z łatwością, porównywając „Objaśnienia" z krytyką, według której ściek normalny jest *ośm do dziesięciu* a przepływ normalny *przeszło pięć razy* mniejszy w projekcie *p. Lindley'a*, niż w dawnych projektach [1]).

W sprawozdaniu naszem staraliśmy się wykazać niedostateczność projektowanych wymiarów kanałowych przez porównanie zasad przyjętych przez *p. Lindley'a* z zasadami, jakie przyjmowali autorowie dawnych projektów i z rzeczywistą ilością ścieków. Z „Objaśnień" dowiadujemy się, że porównanie takie: „nie ma żadnego znaczenia",— jednakże sama treść tego ustępu nie pozwala nam zapatrywać się na ten zarzut jako uzasadnione logicznie twierdzenie; stanowi on raczej zwrot przyczepiony całkiem luźno. Pomięszawszy ściek z przepływem i wyprowadziwszy na zasadzie takiej podstawy wniosek o niedokładności wywodów sprawozdawcy, nie wahano się jednak w „Objaśnieniach" wyrzec zdania, że porównanie, o jakiem mowa, „wprowadza tylko publiczność w błąd"!

Dwie liczby odnoszące się do kanalizacyi Hamburga a wyjęte ze sprawozdania *Ratyńskiego* okazały się niezgodnemi z rzeczywistością. Sprostowanie wiadomości pochodzących z drugiej ręki, przez samego autora kanalizacyi Hamburga przyjęliśmy chętnie. Takie sprostowanie dwóch liczb, nawiasowo zaledwie przytoczonych w krytyce, nie powinnoby wszakże pociągać za sobą zarzutów, których my z naszej strony najstaranniej unikamy we wszelkiej poważnej polemice i których nigdy nikomu nie ośmielilibyśmy się zrobić, a jeżeli je wydrukowaliśmy to dla tego tylko, że obejmujące je „Objaśnienia" były odpowiedzią na krytykę podaną w naszem piśmie. Z powodu niedokładności dwóch liczb, odnoszących się do kanalizacyi Hamburga, nie wchodzących do obliczeń przeprowadzonych w krytyce a przytoczonych pobocznie tylko, autor „Objaśnień" wnosi, że „obliczenia czynione na zasadzie danych podobnych do powyżej przytoczonych, nie mogą mieć rozumie się żadnego naukowego znaczenia, szkoda tylko, że niewielka liczba czytelników dokładnie sprawdza cytowane jako dowód cyfry i tym sposobem w błąd wprowadzoną bywa". Ten gramatycznie zaplątany okres, z którego wnosićby można że właśnie czytelnicy sprawdzający przytoczone liczby wprowadzani bywają w błąd, — należy widocznie rozumieć w tem znaczeniu, że nieliczni czytelnicy sprawdza-

---

[1]) Por. Przegl. Techn. Tom X str. 163—165.

jący obliczenia wyrobią sobie własne zdanie o kwestyi, — na co też zgadzamy się w zupełności. Pozostała przeto większość czytelników, niesprawadzających liczb przytoczonych, ma być „wprowadzana w błąd"; mając wszakże na uwadze sposoby odpierania zarzutów przyjęte w „Objaśnieniach" a tu zaznaczone, zachodzi wielka wątpliwość czy właśnie nasza krytyka pisana była z tym celem. Ostatecznym, najsilniejszym argumentem „Objaśnień", mającym wykazać, że projektowane przez *p. Lindley'a* dla Warszawy kanały mają wymiary wystarczające, jest zdanie: „W Frankfurcie i Hamburgu padają nie mniejsze deszcze jak u nas; trudno więc pojąć dla czegoby u nas kanały tych samych co tam wymiarów miały być uznane za niedostateczne". Nie potrzeba być technikiem, ażeby ocenić zasadność podobnego dowodzenia. W dalej idącem porównaniu inżyniera projektującego małe kanały, z doświadczonym technikiem budującym most żelazny mocny a zarazem lekki pominięto ten tylko wzgląd, że największe doświadczenie i talent nie pomogą jeżeliby kto chciał dwie stopy sz. wody pomieścić w jednostopowem naczyniu Przy wszystkich swych zaletach wykonawca podobnego zamiaru narazi się zawsze na rozlanie jednej stopy. W Warszawie wszakże doświadczenia te *p. Lindley'a* będą miały miejsce na ulicach miasta i to z milionami stóp sz. wody deszczowej, która podczas wielkich ulew, przy kanałach obliczonych dla ścieku burzowego $^3/_{16}$ i $^2/_{16}$ cala na godzinę, tak jak dotychczas spływać będzie po powierzchni ulic ku Wiśle, zalewając piwnice i powodując znaczne szkody.

Co do kanalizacyi Starego Miasta spotykamy w „Objaśnieniach" pewnego rodzaju uznanie słuszności naszych zarzutów. Powiedziano tam, że „projekt *p. Lindley'a* daje właśnie możność korzystania i to w sposób bardzo dogodny z niewielkich przestrzeni pól niżej położonych, używając ich do irygacyi ściekan i dzielnicy Starego Miasta [1]) (to jest środkowego systemu). W tym celu wypadałoby tylko na rogu ulic Mostowej i Freta (w punkcie, gdzie dno kanału wyniesione będzie na 59 stóp) wpuścić ścieki dzielnicy Starego Miasta do rury żelaznej i tą rurą odprowadzić je na niskie pola bezpośrednio, bez żadnego przepompowywania. Wtedy upadnie sam przez się zarzut czyniony *p. Lindley'owi*, że projekt jego obciąża dolną sieć kanalizacyjną odpływami Starego Miasta i tym sposobem na wieczne czasy zmusza miasto do przepompowywania ich na wysokość + 80 stóp". Zaznaczając to objaśnienie, stanowiące poniekąd uwzględnienie zarzutów krytyki co do kanalizacyi Starego Miasta, nie sądzimy wszakże, ażeby podobne rozwiązanie kwestyi, polegające na zupełnie oddzielnem odprowadzaniu ścieków ze Starego Miasta rurą żelazną mającą *cztery wiorsty długości*, było korzystnem i dogodnem. Powtarzamy, że kwestya ta w żadnym ze znanych dotąd projektów (z wyjątkiem szkicu inż. *Kożniewskiego*) nierozwiązana zadowolniająco, zasługuje na szczegółowe i różnostronne zbadanie.

* * *

W ogóle, jak powiedzieliśmy na wstępie, zestawienie pojedyńczych paragrafów „Objaśnień" z odpowiednimi ustępami podanej w naszem piśmie krytyki przekonać może najlepiej każdego pragnącego rozejrzeć się w tej sprawie czytelnika, że „Objaśnienia" nie obejmują wyczerpujących i przekonywujących odpowiedzi na zarzuty postawione projektom *p. Lindley'a*. Powoływanie się na Frankfurt i Hamburg, stanowiące najsilniejszy argument w „Objaśnieniach", może mieć tylko względne znaczenie w kwestyi zależnej w najwyższym stopniu od warunków miejscowych. Nadmienić wypada także w obec pośrednio uczynionego zarzutu

[1]) W projekcie *p. Lindley'a* nie było o tem żadnej wzmianki.

autorom dawnych projektów, jakoby byli nowicyuszami w kwestyi wodociągu i kanalizacyi, że i p. *Lindley* w chwili gdy rozpoczynał budowę kanałów w Hamburgu, nie był jeszcze tak jak dziś zasłużonym weteranem w swym zawodzie. Nadto doświadczenie p. *Lindley'a* stanowi jego nieodłączny i niepodzielony atrybut i nie wpływa bynajmniej na dwóch jego synów, mających właśnie prowadzić roboty w Warszawie.

Obok szczegółów technicznych, podane w dwóch ostatnich zeszytach naszego pisma „Objaśnienia", nastręczają powód do niektórych uwag ze stanowiska społecznego. Uparte, kilkakrotnie powtarzające się zarzucanie naszej krytyce chęci wprowadzania w błąd czytelników oraz w zakończeniu „Objaśnień" pośrednio zrobiony ale dosyć wyraźny zarzut nieuczciwości, skierowany do przedsiębierców krajowych w ogólności, prowadzą do wniosku, że w całej tej sprawie są jeszcze pewne nieznane nam względy, które przyczyniły się do takiego nieznanego dotąd w naszem piśmiennictwie traktowania sprawy poważnej. Wniosek ten tembardziej staje się nieuniknionym, że z drugiej strony dobre chęci strony zarzucającej żadnej nie podlegają wątpliwości i my pierwsi uznaliśmy je i uchylili przed niemi czoła. To też odnośnie do pierwszego zarzutu skłonni jesteśmy przypuszczać, że był on ujętym w słowa pierwotnie w innym języku, gdzie tego rodzaju sposób polemizowania mniej jest rażącym i gdzie wyrobiły się już odpowiednie do tego użytku wyrażenia. W takim razie zdarzyć się mogło, że albo tłómaczenie było zbyt dosłownem, albo też niedokładnie oddając myśl pierwotną, nadało jej tę rażąco ostrą cechę, która i duchowi naszego języka i nastrojowi naszego społeczeństwa całkiem jest obcą.

Polemikę w kwestyi nowych wodociągów i kanalizacyi podjęliśmy raz dla tego, że sam przedmiot jest bardzo zajmującym ze stanowiska naukowego i jako taki wchodzi w zakres naszego pisma. a powtóre jako obywatelski obowiązek przyczynienia się do wyświetlenia sprawy tak ważnej dla naszego miasta. Otrzymawszy w zamian za to zarzut umyślnego wprowadzania w błąd czytelników i lekceważenia interesów miasta, z którem związani jesteśmy od dzieciństwa uczuciami łatwemi do pojęcia dla każdego człowieka szlachetnego sposobu myślenia i względem którego nie mamy żadnego powodu kierowania się ambicyą, żałowalibyśmy doprawdy zajmowania kart Przeglądu przez czas tak długi tą kwestyą, gdybyśmy nie byli pewni, że czytelnicy nasi umieją odróżnić kąkol od pszenicy.

Zarzut dotyczący nieuczciwości wszystkich naszych przedsiębierców maluje społeczne nasze stosunki w tak czarnych kolorach, że gdyby był całkiem słusznym, zdolny byłby wywołać zupełne zwątpienie o przyszości. Zarzut to bowiem bardzo daleko sięgający. Jeżeli kto podejrzywa przedsiębierców, że podając umyślnie niskie ceny, odbijają to sobie złem wykonaniem robót, to podejrzywać musi jednocześnie i organy kontrolujące, albowiem bez spółudziału tych ostatnich, złe wykonanie nie byłoby możebnem. Jeżeli zaś podejrzywa organy kontrolujące, to jakąż może mieć rękojmię, że też same organy, stając się wykonawczymi, z pobłażających i niesumiennych staną się ścisłymi i sumiennymi. Postępując tą drogą i wyprowadzając coraz dalsze nieuniknione na drodze logicznego rozumowania wnioski, doszlibyśmy do wyników, przed którymi z oburzeniem musielibyśmy się cofnąć. Tego rodzaju względy nie mają nic spólnego z techniczną stroną przedmiotu. Czyny przeciwne prawu należą do atrybucyj władzy prokuratorskiej, — podobnie jak i podawanie w wątpliwość uczciwości jednostek lub całych warstw społecznych. Uleglibyśmy niewątpliwie surowości prawa i potępieniu opinii publicznej, bardzo u nas w tych

razach drażliwej, gdybyśmy się dopuścili czegoś podobnego i to jeszcze w piśmie technicznem, posiadającem swój ściśle ograniczony zakres. Nie podejrzywaliśmy też i nie podejrzywamy nikogo i nie przyszło nam nawet na myśl zadawać sobie pytania, czy np. *pp. Lindley'owie* nie chcą także zarobić na robotach kanalizacyjnych i wodociągowych; obrazilibyśmy tym sposobem niepotrzebnie ludzi, których wiedzę i doświadczenie szanujemy, a których strona moralna nic nas jako recenzentów technicznych nie obchodzi.

Powyższe zarzuty, jak również widoczna a niewytłómaczona chęć postawienia *p. Lindley'a*, łącznie z jego synami, na piedestale nieomylności — przymiot godny pozazdroszczenia — dowodzą, że sprawa ta nie jest traktowaną z równym z obu stron, a zawsze koniecznym spokojem. Pośpiech jest bezwątpienia bardzo pożądanym, niemniej wszakże pożądanem jest dokładne zbadanie kwestyi, nie przez dyletantów, ale przez ludzi obeznanych z przedmiotem. Łącznie z wszystkimi mieszkańcami Warszawy pragniemy, ażeby miasto nasze posiadło jak najprędzej odpowiednie swym potrzebom wodociągi i kanalizacyę. Wszakże i jako mieszkańcy Warszawy i jako technicy, chcielibyśmy, ażeby ta tak ważna kwestya zbadaną wprzód była wyczerpującą, z uwzględnieniem wszystkich czynników, przyczynić się mogących do umiejętnego jej rozwiąznia. Nie przystoi nam pomijać ani doświadczenia tutejszych inżynierów dla tego tylko, że nie mają za sobą głośnej sławy, ani też poprzednich prac w tym kierunku pod pozorem, że takowe nie były ogłoszone drukiem. Gdy zaś przyjdzie do wykonania tego ważnego przedsięwzięcia, życzymy naszemu miastu, aby się obeszło bez pomocy sił zagranicznych, w tym razie zbytecznych, a zawsze szkodliwie oddziaływających na rozwój kraju i ażeby — jak to już nieraz wypowiedzianem było w naszem piśmie — budowa wodociągu i kanalizacyi w Warszawie uskutecznioną była wyłącznie przez swojskie siły techniczne i z użyciem w granicach możebności materyałów krajowych.

* * *

Niezależnie od polemiki piśmiennej, toczyły się na dwóch posiedzeniach w Magistracie w dniach 16 i 17 Stycznia r. b. ustne rozprawy nad projektami *Lindley'a*, w gronie złożonem z przedstawicieli władz, inżynierów wojskowych, obywateli miasta i lekarzy, wszystkich techników biura budowlanego Magistratu i wreszcie kilku inżynierów cywilnych. Rozprawom tym postarano się nadać większy rozgłos za pośrednictwem pism codziennych, istotne wszakże ich znaczenie określonem zostało najlepiej odpowiedzią daną inż. *Koźniewskiemu* na jego żądanie, aby projekt w szkicu przedwstępnym przezeń sporządzony, opracowany był porównawczo z projektem *Lindley'a* dla wykazania względnych zalet i niedostatków obu projektów. Na wniosek ten odpowiedziano, że ponieważ projekt p. *Lindley'a* przedstawiony już został do zatwierdzenia, przeto nie może być mowy o zastępowaniu go innym i na tej zasadzie opracowania porównawczego odmówiono. Widocznie więc jedynym celem rozpraw było zyskanie publicznej sankcyi dla projektów *p. Lindley'a* ze strony pewnego liczniejszego grona i cel ten osiągniętym został w zupełności w obec małej liczby biorących udział w dyskusyi głosów niezależnych a jednocześnie obeznanych z kwestyą. Jedyną korzyść praktyczną, jaką rozprawy te przyniosły było stanowcze dodanie osadników do projektu wodociągu warunkowo tylko przyjęte w „Objaśnieniach".

Nowe przepisy dotyczące opodatkowania przemysłu cukrowniczego. Stosując się do życzenia wielu naszych czytelników podajemy w streszczeniu nowe zasady pobierania akcyzy od cukru. Zasady te wprowadzone zostaną od 1 sierpnia 1880 r. i pozostaną w swej mocy do dnia 1 sierpnia 1886 r. Wszelka zmiana akcyzy i zasad obliczania takowej, ogłoszoną będzie przynajmniej na rok przed nadaniem jej mocy obowiązującej.

Zasady obliczenia akcyzy odnoszą się do dwóch okresów:

a) od dnia 1 sierpnia 1880 do 1 sierpnia 1883 r.

b) od dnia 1 sierpnia 1883 do 1 sierpnia 1886 r.

Każdy pud cukru ulega opodatkowaniu w stosunku 80 kop., obliczając ilość cukru według ilości z przerobionych buraków. Wydajność zaś cukru z buraków określa się: albo 1) według urządzenia danej cukrowni, albo 2) według położenia cukrowni t. j. według okolicy, w której takowa jest położoną.

I.

Pod względem urządzenia cukrownie podzielone są na pracujące według udoskonalonych sposobów dobywania i stężania soków i posiadające mniej doskonałe urządzenia.

Do najdoskonalszych urządzeń dobywania soków zaliczone zostały wszelkie fabryki dyfuzyjne. Do mniej doskonałych sposobów wydobywania soków zaliczone są wszystkie inne urządzenia.

Jako cukrownie z udoskonalonym sposobem stężania, uważane są cukrownie stężające sok za pomocą przyrządów bezpowietrznych.

Stosownie do swej wielkości cukrownie dzielą się na tak zwane przemysłowe i rolnicze. Do rolniczych należą te cukrownie, w których przerób buraków obliczony według ich urządzenia i przepisanych zasad nie będzie przewyższać w okresie od 1 sierpnia 1880 do 1 sierpnia 1883, 250 berkowców na dobę, a od 1 sierpnia 1883 do 1 sierpnia 1886, 300 berkowców na dobę. Wszystkie inne cukrownie, które przerabiają większe ilości, zaliczone są do przemysłowych i obłożone są wyższym stosunkowo podatkiem. Czasowe zatrzymanie pewnej części przyrządów w cukrowni przemysłowej celem zamiany takowej niejako na rolniczą, nie jest dozwolonem.

Normy dziennego przerobu buraków zależą od zawartości i wielkości przyrządów.

Przy prasach hydraulicznych oblicza się przeróbkę podług sześciennej zawartości przestrzeni prasowej.

Przy prasach pośpiesznych, gdzie układa się miazgę na stole ładunkowym ulega opodatkowaniu na dobę: w okresie od 1 sierpnia 1880 do 1 sierpnia 1883 r., na każdą stopę kubiczną przesztrzeni ładunkowej 11,13 berk. buraków, w okresie zaś od 1 sierpnia 1883 do 1 sierpnia 1886 r. 13,36 berk. buraków.

Przy prasach bez stołu ładunkowego, gdzie ładuje się miazgę w samej prasie, ulega opodatkowaniu na dobę: w 1-m okresie na każdą stopę sześcienną zawartości prasowej 6,8 berk, buraków, w 2-m okresie na każdą stopę sześcienną przestrzeni prasowej 8,17 berk. buraków.

Przy prasach, gdzie pompy wodne wprawiane są w ruch nie za pomocą pary, lecz za pomocą kieratów lub pompy ręcznej, przeróbka oblicza się zarówno dla obu okresów w sposób następujący:

Przy tak zwanych prasach pośpiesznych bez stołu ładunkowego na każdą stopę sześcienną przestrzeni prasowej 6 berkowców na dobę, bez stołu ładunkowego 3,43 berk. na dobę.

Ośrodkowce (do dobywania soku) ulegają opodatkowaniu w stosunku 38 berkowców na każde 600 werszków kwadr. czyli 2036,6 cali kwadr, powierzchni sita.

Przy wyługowaniu według systemu hr. *Bobryńskiego*, jeżeli takowe następuje po prasowaniu nie ulega opodatkowaniu na każdą prasę i w stosunku do jej przerobu w 1-m okresie: po 1 stopie kwadr. na każde 30 berkowców przerobionych na prasie, a w 2-m okresie: po 1 stopie kwadr na każde 38 berk. przerobionych na prasie. W razie, jeżeli stosunek ten jest wyższym, t. j. jeżeli powierzchnia sita w stosunku do wydajności pras jest większą, dolicza się na każde 100 wersz. kwadr. większej nad powyższą normę powierzchni sita, po 20 berkowców, czyli na 1 stopę kwadr. 9,4 berk.

Przy dyfuzyi obliczenie uskutecznia się podług następującej tablicy, wskazującej na każde 100 wiader całkowitej zawartości bateryi, ilość ulegających opodatkowaniu berkowców na dobę [1]).

Od 1 sierpnia 1880 do 1 sierpnia 1883 r.				Od 1 sierpnia 1883 do 1 sierpnia 1886 r.			
Zawartość naczyń w wiadrach,	Ilość berkowców na 100 wiader.	Zawartość naczyń w wiadrach.	Ilość berkowców na 100 wiader	Zawartość naczyń w wiadrach.	Ilość berkowców na 100 wiader.	Zawartość naczyń w wiadrach.	Ilość berkowców na 100 wiader.
50	30	280	23	50	36	280	27,6
60	29,58	290	22,75	60	35,5	290	27.3
70	29,16	300	22,50	70	35	300	27
80	28,74	310	22,25	80	34,5	310	26,7
90	28,32	320	22	90	34	320	26,4
100	27,9	330	21,75	100	33,5	330	26.1
110	27,57	340	21,50	110	33,1	340	25,8
120	27,24	350	21,25	120	32,7	350	25,5
130	26,91	360	21	130	32,3	360	25,2
140	26.58	370	20,75	140	31,9	370	24,9
150	26,25	380	20,50	150	31,5	380	24,6
160	26	390	20 25	160	31,2	390	24,3
170	25,75	400	20	170	30,9	400	24
180	25,50	410	19,75	180	30,6	410	23,7
190	25,25	420	19,50	190	30,3	420	23,4
200	25	430	19,25	200	30	430	23,1
210	24,75	440	19	210	29,7	440	22,8
220	24,50	450	18,75	220	29,4	450	22,5
230	24,25	460	18,50	230	29,1	460	22,2
240	24	470	18,25	240	28,8	470	21,9
250	23,75	480	18	250	28,5	480	21,6
260	23,50	490	17,75	260	28,2	490	21,3
270	23,25	500	17,50	270	27,9	500	21

---

[1]) Jeżeli baterya składa się z mniejszych naczyń, to przerabiana w nich ilość w porównaniu do bateryi z większą zawartością naczyń dyfuzyjnych, obliczoną będzie w wyższym stosunku

II.

Podług swego położenia cukrownie podzielone zostają pod względem podatkowym na trzy okręgi cukrownicze.

Do 1-go okręgu należą cukrownie położone w gub. Kijowskiej, Podolskiej i Wołyńskiej, w Bessarabii i w Królestwie Polskiem.

Do 2-go okręgu: cukrownie w gub. Połtawskiej, Charkowskiej, Kurskiej—z wyjątkiem położonych w pow. Dmitrewskim, oraz cukrownie tej części gub. Czernichowskiej, która ciągnie się wzdłuż lewego brzegu rzeki Sejmu i Desny od ujścia Sejmu.

Do 3-go okręgu: wszystkie cukrownie położone poza obrębem wyżej wymienionych miejscowości.

Wydajność cukru z buraków, obłożonego akcyzą w stosunku 80 kop. od puda cukru, ustanawia się dla obliczenia podatku, według wagi przerobionych buraków w porządku następującym:

Podlega podatkowi z każdego berkowca buraków:	W okręgu:					
	I.		II.		III.	
W cukrowniach:	Funtów cukru	%	Funtów cukru	%	Funtów cukru	%
1. Przemysłowych z dyfuzyą i udoskonalonymi przyrządami stężającymi.	30	7½	28	7	26	6½
2. Przemysłowych z mniej doskonałymi sposobami dobywania soku (z prasami pośpiesznemi, zacieraniem wytłoczyn i dodatkowem prasowaniem [1]) lub ługowaniem *Bobryńskiego*) i z udoskonalonymi przyrządami stężającymi.	29	7¼	27	6¾	25	6¼
3. Przemysłowe z prasami i dodatkowem prasowaniem bez ponownego zacierania poprzedniego lub tarcia wytłoczyn i bez ługowania *Bobryńskiego*, z ulepszonymi przyrządami stężającymi.	28	7	26	6½	24	6
4. Rolnicze z dyfuzyą i udoskonalonymi przyrządami stężającymi.	28	7	26	6½	24	6
5. Rolnicze z prasami pośpiesznemi, zacieraniem wytłoczyn i prasowaniem dodatkowem lub ługowaniem *Bobryńskiego*, z udoskonalonymi przyrządami stężającymi.	27	6¾	25	6¼	23	5¾
6. Przemysłowe z urządzeniem półparowem [2]) lub pracujące na gołym ogniu.	26	6½	24	6	22	5½
7. Rolnicze z prasami, bez zacierania dodatkowego lub ługowania *Bobryńskiego*, ale z udoskonalonymi przyrządami stężającymi.	26	6½	24	6	22	5½
8. Rolnicze z urządzeniem półparowem lub pracujące na gołym ogniu.	24	6	22	5½	20	5

[1]) Przestrzeń robocza pras dodatkowych będzie również uwzględnioną w rachunku.

[2]) Urządzeniem półparowem nazywa się stężanie w otwartych panwiach za pomocą wężownic parowych.

Szkoła politechniczna we Lwowie. *Sprawozdanie odczytane podczas inauguracyi rektora tejże Szkoły przez rektora ustępującego D-ra Władysława Zajączkowskiego, dnia 14 października 1879.*

Nadeszła znowu chwila, która nastręcza nam pożądaną sposobność zetknięcia się bezpośredniego nietylko z ogółem słuchaczów, ale także z obszerniejszą publicznością, pragnącą dowiedzieć się o losie i rozwoju Instytucyi, której jest przeznaczeniem spółdziałać w sprawie podniesienia kraju na polu, leżącem dotychczas prawie odłogiem. Chwila ta ważna dla słuchaczów, którym trud nasz poświęcony, z jednej bowiem strony dowiedzą się oni, jakie koszta rząd i kraj łożył dla ich dobra i jakie zabiegi myśmy sami czynili dla ich pożytku, a z drugiej strony mają oni sposobność porachowania się ze swojem sumieniem, czy i o ile ziścili nadzieje, jakie kraj na nich wkłada. Chwila ta pożądana dla publiczności, która chce się oświecić, o ileśmy wszyscy: nauczyciele i słuchacze spełnili nasze zadanie i o ile rezultat prac naszych odpowiada wysokości nakładów, na utrzymanie tej Instytucyi hojnie szafowanych. Chwila ta wreszcie upragniona przez nas samych, którzy tej Instytucyi przewodniczymy, bo przywołanie na pamięć całorocznej działalności, rozważenie sumienne wszystkiego, cośmy zdziałali a czego zaniechali, prowadzi, jak każda spowiedź sumienna, do coraz większego udoskonalenia.

Jako ustępujący rektor, mając zdać sprawę ze stanu i rozwoju Szkoły Politechnicznej w roku ubiegłym, z tem większą przyjemnością wywiązuję się z tego obowiązku, ile że Szkoła nasza w roku minionym w wielu kierunkach znakomite zrobiła postępy, a w żadnym się nie cofnęła.

I tak, zaczynając od statystyki słuchaczów, możemy się pochlubić, że mimo stagnacyi, panującej obecnie we wszystkich krajach na polu przedsiębierstw przemysłowych, liczba słuchaczów wcale nie zmalała. Jakoż w roku ubiegłym 1878/9 zapisało się do Szkoły Politechnicznej słuchaczów 238 w półroczu zimowem, a 203 w półroczu letniem; w porównaniu więc z rokiem zaprzeszłym 1877/8 mieliśmy w półroczu zimowem przyrost o 11 słuchaczów, a w półroczu letniem wprawdzie ubytek, ale o 1 słuchacza. Nowo immatrykulowanych było 92, tak w roku ubiegłym, jakoteż i zaprzeszłym, a liczba ta wynosiła prawie połowę całkowitej liczby słuchaczów.

Zjawisko to stale się powtarzające, że liczba słachaczów nowo immatrykulowanych, t. j. tych, którzy uczęszczają przeważnie na pierwszy rok, dochodzi prawie do połowy całkowitej liczby słuchaczów, łączące się z niem zjawisko, że na latach wyższych, począwszy już od trzeciego, liczba słuchaczów stosunkowo jest małą, potrzebuje wyjaśnienia co do swych przyczyn. Otóż jedyną przyczyną jest emigrowanie naszej młodzieży, po ukończeniu dwóch lat w naszej szkole, do szkół politechnicznych niemieckich, a osobliwie wiedeńskiej. Czynią to osobliwie słuchacze wydziału Inżynieryi i Chemii: pierwsi głównie dla tego, aby nabrać biegłości w języku niemieckim, niestety dotychczas urzędowym na galicyjskich kolejach i aby się lepiej zaprezentować centralnym zarządom kolejowym, a drudzy dla tego, że w centrum przemysłu spodziewają się gruntowniej wykształcić w kierunku praktycznym i z czasem znaleźć tamże stosowne dla siebie zajęcie, o co teraz jeszcze trudno w kraju rodzinnym. Podnoszę tutaj te powody z tą nadzieją, że władze nasze autonomiczne, że cała nasza społeczność, konsekwentnie dążyć będą do ich usunięcia i tym sposobem uchylą złe skutki, jakie z tej nadmiernej emigracyi i dla samej młodzieży i dla kraju niejednokrotnie wypływają.

Z całkowitej liczby słuchaczów prawie połowa przypadła na Wydział Inżynieryi a druga połowa rozłożyła się prawie po równych częściach na trzy pozostałe Wydziały. To samo zjawisko spostrzega się prawie we wszystkich szkołach Politechnicznych; u nas jest ono tem zrozumialszem, gdyż z jednej strony brak zakładów fabrycznych w kraju, a z drugiej strony niezamożność słuchaczów, zmusza naszą młodzież do szukania karyery przeważnie w zawodzie inżynierskim, jako jeszcze najwięcej zajęcia nastręczającym.

Cała prawie młodzież, uczęszczająca w roku ubiegłym do szkoły politechnicznej, pochodziła z Galicyi, z poza Galicyi było tylko 25, z których 24 pochodziło z polskich prowincyj w Rossyi, a jeden z Mołdawii, co do narodowości zaś było tylko 6 względnie 4 Niemców, 5 względnie 2 Rusinów, wszyscy zaś pozostali byli pochodzenia polskiego.

Z tych liczb widoczna, że w naszej szkole szuka nauki prawie wyłącznie młodzież tutejsza, aczkolwiek zaznaczyć wypada przyrost młodzieży, pochodzącej z prowincyj rossyjsko-polskich; w porównaniu z rokiem zaprzeszłym coby przemawiało za tem, że lubo powoli zyskuje sobie uznanie nasza szkoła i za kordonem.

Jak wiadomo, słuchacze szkoły politechnicznej wnoszą pewne opłaty, a mianowicie: jednorazową taksę immatrykulacyjną w kwocie 5 złr. w. a., taksę za słuchanie lekcyj czyli t. zw. czesne po 15 złr. na półrocze i taksę laboratoryjną także w kwocie 15 złr. na półrocze. Ostatnią opłacają tylko słuchacze wydziału chemii. Od tych dwóch ostatnich opłat można być uwolnionym na podstawie świadectwa ubóstwa i dobrego w naukach postępu; to też z pośród całkowitej liczby słuchaczów było uwolnionych od opłaty całego czesnego 92 w półroczu zimowem, a 122 w półroczu letniem, a od opłaty połowy czesnego 36 w półroczu zimowem a 11 w półroczu letniem. Słuchacze wydziału chemii, uwolnieni od opłaty czesnego, byli uwolnieni także od opłaty taksy laboratoryjnej.

W skutek tak wielkiej liczby uwolnionych od opłat, zebrano w roku ubiegłym czesnego tylko kwotę 2730 złr., z taks laboratoryjnych 480 złr., a nadto z taks immatrykulacyjnych 460 złr. Nieznaczność tych kwot w porównaniu z zaprzeszłorocznemi, świadczy nietylko o niezamożności słuchaczów, ale także o spotęgowanej ich pilności. Że istotnie pilność i pracowitość naszych słuchaczów wzmogła się w roku ubiegłym, okaże się poniżej z innych objawów.

Nietylko przez liczne uwolnienia od opłat szkolnych, umożebniało się słuchaczom niezamożnym korzystanie z nauk wykładanych w naszym zakładzie, ale także znaczna ich liczba pobierała zasiłki czyli stypendya z fundacyj publicznych. I w tym względzie widzimy postęp w roku ubiegłym. Kiedy bowiem w roku zaprzeszłym było w naszym zakładzie 27 stypendystów, którzy pobrali razem 4963 złr., to w roku ubiegłym na prawie tę samą liczbę słuchaczy było ich 35, którzy pobrali razem 6857 złr. A zatem nietylko pomnożyła się liczba stypendystów, ale nadto podwyższyła się wysokość stypendyów; gdy bowiem w roku zaprzeszłym na jednego stypendystę przypadło średnio cokolwiek nad 180 złr., to w roku ubiegłym przypadało na jednego stypendystę zwyż 190 złr. Oprócz tego byliśmy w możności uzyskania dla dwóch słuchaczy, którzy naszą szkołę z postępem celującym ukończyli, zapomóg na podróż za granicę. P. Jan Witkiewicz, ukończony słuchacz wydziału budowy maszyn, otrzymał stypendyum imienia Franciszka Józefa w kwocie 1000 złr., celem zwiedzenia celniejszych fabryk maszyn za granicą, a p. August

Witkowski, ukończony słuchacz wydziału inżynieryi i egzaminowany kandydat nauczycielski, otrzymał subwencyą w kwocie 800 złr., celem wykształcenia się w fizyce doświadczalnej w instytucie fizycznym na uniwersytecie berlińskim. Tak hojne zaopatrzenie naszej instytucyi stypendyami, winniśmy osobliwej życzliwości wysokiego Sejmu i Wydziału krajowego, dla tego sadzę, że uprzedzę życzenia szanownego Zgromadzenia, gdy z tego tu miejsca wyrażę dostojnej Reprezentacyi kraju najserdeczniejsze podziękowanie imieniem naszem, imieniem słuchaczów naszych i imieniem całej naszej spółeczności.

Szereg pomocy i ułatwień, jakich młodzież doznawała w roku ukiegłym, nie kończy się jeszcze na tem. Technik potrzebuje, celem zupełnego swego wykształcenia fachowego, przedsiębrać w czasie studyów wycieczki naukowe pod kierunkiem profesorów, aby to, o czem słyszał na wykładzie lub co wykonywał w laboratorium, albo w sali konstrukcyjnej, mógł sprawdzić w rzeczywistości. Ponieważ centra wielkiej produkcyi przemysłowej są zbyt oddalone od Lwowa a i w klasyczne dzieła, czy to architektoniczne czy też inżynierskie, najbliższe okolice Lwowa wcale nie obfitują, wycieczki więc naukowe są u nas kosztowne, a przeto dla młodzieży naszej, przeważnie niezamożnej, byłoby do wykonania nie możebne, gdyby się jej nie pospieszyło z pomocą materyalną. Otóż w tym względzie młodzież nasza nie małych doznała ułatwień. Nietylko bowiem zarządy kolei żelaznych Lwowsko-Czerniowieckiej, Karola-Ludwika, północnej Ferdynanda i Warszawsko-Wiedeńskiej zniżyły dla niej cenę jazdy przeważnie o 50%, ale nadto zacny kurator fundacyi ś. p. Jana Towarnickiego, p. Dr. Ambroży Towarnicki udzielił na przedstawienie W. Wydziału krajowego, subwencyi 800 złr w. a., która pomiędzy młodzież biorącą udział w wycieczkach, stosownie do potrzeby każdego, została rozdzielona. Te ułatwienia umożebniły dojście do skutku czterech wycieczek: inżynierskiej i geologicznej pod kierunkiem profesorów Jägermana, Rychtera i Niedźwieckiego w obrębie Galicyi wschodniej, tudzież architektonicznej i mechaniczno-technologicznej do Warszawy, Żyrardowa i Łodzi pod kierunkiem prof. Zachariewicza, Bykowskiego, Frankego i Maryniaka. Wszystkie te wycieczki powiodły się znakomicie, osobliwe dwie ostatnie niepomierne owoce dla młodzieży naszej przyniosły. Dzięki bowiem uprzejmości wielkich fabrykantów, jak pp. Lilpop i Rau, Hielle i Dittrich i inni, tudzież poparciu znakomitych osobistości, jak JW. hr. Stanisław Zamojski i JO. ks. Tadeusz Lubomirski, mogła młodzież nasza widzieć wszystko, co Warszawa i jej okolice posiadają najcelniejszego pod względem przemysłowym i artystycznym.

W obec tak życzliwego i ofiarnego poparcia, jakiego młodzież nasza zewsząd doznawała, byłoby do niedarowania, gdyby jej postępy w naukach wielkości tego poparcia nie odpowiadały. Na szczęście tak nie jest. Już liczba egzaminów zdanych w roku ubiegłym w terminie przedwakacyjnym wykazuje, że pilność naszych studentów w porównaniu z rokiem zaprzeszłym znacznie się wzmogła. Gdy bowiem w roku zaprzeszłym t. j 1877/78 na każdego słuchacza wypadały w przecięciu nie całe dwa egzaminy, to w roku ubiegłym w samym terminie przedwakacyjnym na każdego słuchacza przypadło w przecięciu 2,2 egzaminów. A jeżelibyśmy doliczyli do tego egzaminy terminu powakacyjnego, dotychczas jeszcze nie ukończone, okazałoby się, że każdy słuchacz zdał w przecięciu prawie trzy egzaminy. Pomyślny ten rezultat należy po części przypisać także nowej ustawie egzaminacyjnej.

Ale nietylko liczba egzaminów dowodzi większej pilności słuchaczów, wzmożenia się jej nowym dowodem jest tegoroczna wystawa ich prac. Ktokolwiek zwiedzał wystawę tegoroczną i porównał ją z przeszłoroczną, spostrzegł bezwątpienia postęp prawie we wszystkich dziełach. Zwiększyła się i ilość i jakość prac, we wszystkich prawie dziełach. Kolegium więc profesorów chcąc upamiętnić 25-letnią rocznicę zaślubin J. C. Mości i oraz dać młodzieży zachętę do gorliwego zajmowania się w salach konstrukcyjnych i laboratoryach, utworzyło na ten rok drogą składki, we własnem gronie zebranej, cztery nagrody po 10 dukatów w złocie dla tych słuchaczów, którzy się najlepszemi pracami odznaczyli. Stosownie do tego, po dokładnem ocenieniu wszystkich prac wystawionych, przyznano te nagrody słuchaczom następującym: Pp. Marcinowi Maślance sł. w. inżynieryi, Marcelemu Pileckiemu i Nikodemowi Płachcińskiemu sł w. budownictwa i Janowi Wrońskiemu sł. w. budowy maszyn. Oby ta ofiarność kolegium profesorów uwieńczyła pomyślnym skutkiem starania u władz kompetentnych o ustanowienie takich nagród raz na zawsze!

Kończąc ten pierwszy dział sprawozdania nie mogę powstrzymać się od uznania, że jak pilność tak i zachowanie młodzieży w roku ubiegłym było chwalebne Miło mi także podnieść na tem miejscu, że i rozwój Towarzystwa bratniej pomocy słuchaczów Szkoły Politechnicznej, które połączywszy się z Towarzystwem pomocy naukowej, przysparza kolegom niezamożnym i pomocy materyalnej i pomocy naukowej, był pomyślny i chwalebny, zwłaszcza, że młodzież urządza teraz mniej balów i festynów ogrodowych, które zbyt ją od zajęć naukowych odrywają, a więcej odczytów i wieczorów muzykalno-deklamacyjnych jako więcej odpowiednich, bo zarazem kształcących umysł i uszlachetniających serca.

* * *

Na początku roku ubiegłego liczyło grono nauczające:

12 profesorów zwyczajnych
3 „ nadzwyczajnych
1 zastępcę profesora
1 nauczyciela pomocniczego
6 docentów prywatnych
3 nauczycieli języków
i 12 asystentów

Razem 38 osób nauczających

W maju roku ubiegłego zastępca profesora p. Gustaw Bisanz uzyskał nominacyą na profesora nadzwyczajnego, nauczyciel pomocniczy p. Dr Emil Godlewski, po zamianowaniu go profesorem wyższej szkoły rolniczej w Dublanach z wielkim żalem kolegium profesorów, zrezygnował z wykładów botaniki, zoologii i towaroznawstwa, zatrzymując sobie jedynie wykłady chemii rolniczej; w skutek tego powierzono wykład botaniki docentowi uniwersytetu, Dr. Franciszkowi Kamieńskiemu, do objęcia wykładów zoologii uproszono Dr. Szymona Syrskiego, wykład towaroznawstwa technicznego powierzono Dr. Mieczysławowi Dunin-Wąsowiczowi.

Oprócz tego uzyskali w roku ubiegłym *veniam legendi* w charakterze docentów prywatnych:

Pp. Teodor Kulczycki do wykładów buchalteryi, Maksymilian Thullié do wykładów teoryi mostów, Gustaw Krammer do wykładów geometryi syntetycznej, Władysław Kretkowski do wykładów matematyki.

Nereszcie systemizowano nową posadę asystenta przy katedrze budowy maszyn, na którą zamianowało kolegium prowizorycznie na jeden rok p. Romualda Felsztyńskiego.

W końcu więc roku ubiegłego liczyło grono nauczające:

12 profesorów zwyczajnych
4 „ nadzwyczajnych
4 nauczycieli pomocniczych
10 docentów prywatnych
3 nauczycieli języków
i 13 asystentów

Razem 46 osób nauczających.

Poważny ten przyrost liczby osób nauczających, aczkolwiek spowodowany przeważnie rozdzieleniem wykładów, skoncentrowanych dawniej w jednym nauczycielu pomocniczym, pomiędzy czterech nauczycieli pomocniczych i przybytkiem 4-ch docentów prywatnych, świadczy wprawdzie o pięknym rozwoju naszej instytucyi nie można jednak uważać jakoby on doszedł do należytych granic. Mnóstwo jeszcze braków daje się uczuwać, że tu wspomnę o tem, że dotychczas nie wykłada się w naszej szkole np. ani ekonomii politycznej z nauką administracyi, ani też nauki rolnictwa i leśnictwa, przedmiotów i dla technika i dla kraju wielce ważnych. Starania i zabiegi kolegium profesorów w tym względzie czynione, były dotychczas bezowocnymi.

Działalność profesorów, docentów i nauczycieli nie ograniczała się samymi wykładami, które się odbywały w 47 rozmaitych przedmiotach: także i w innych kierunkach objawiała się ich czynność. Pomijając pracę około urządzenia i pomnożenia zbiorów naukowych, pracę mozolną lubo mniej w oczy podpadającą i nie tak ocenioną, jak na to zasługuje, miło mi podnieść ich działalność literacką, chlubę naszemu zakładowi przynoszącą. Oprócz cennych i naukę naprzód posuwających rozpraw, osobliwie prof. Frankego, Niedźwiedzkiego i Rychtera, tudzież docentów Thulliego i Kretkowskiego, rozpraw porozrzucanych po czasopismach naukowych, wyszły z grona profesorów w roku ubiegłym trzy dzieła naukowe większe:

Prof. Günsberga — o gorzelnictwie, Maszkowskiego — o perspektywie, Żmurk — o równaniach algebraicznych; nadto profesorowie Zachariewicz i Marconi rozwinęli w roku ubiegłym obszerną czynność architektoniczną i artystyczną, zaszczytną dla Instytucyi naszej a pożyteczną dla młodzieży, dając jej możność gruntowniejszego wykształcenia się praktycznego.

Byłbym u końca mego sprawozdania, ale rozłączając się z szanownymi kolegami jako ich przedstawiciel i z zacną młodzieżą, jako jej przewodnik, nie mogę powstrzymać się od wynurzenia najserdeczniejszego podziękowania pierwszym: za życzliwe wspieranie mnie w trudnych obowiązkach rektora i za pobłażliwość, z jaką nieudolne częstokroć kroki moje prostowali, wtórym zaś, za lojalne i godne obywateli akademickich zachowanie, czem mi spełnienie obowiązków ułatwili i uprzyjemnili. Należy się także odemnie wdzięczność wysokim władzom rządowym i autonomicznym za uprzedzające uwzględnienie wszelkich podań i przedstawień, ilekroć się do nich z tytułu urzędu swego udawałem.

NEKROLOGIA.

— **Filip Pokutyński, budowniczy.** W Nrze 1-ym Czasopisma Technicznego (Krakowskiego) podany został pogląd na zasługi zmarłego w r. z budowniczego krakowskiego *Filipa Pokutyńskiego.* Urodzony w Warszawie w r. 1829, ukończył szkoły w Krakowie. Budownictwa uczył się w Niemczech i we Francyi. Po powrocie do kraju został profesorem w krakowskim instytucie technicznym. Wzniósł wtedy pierwsze swe dzieła architektoniczne w mieście, mianowicie gmach Tow. Naukowego, dzisiejszy Hotel Krakowski i pałac hr. Milieskiego w Piekarach. Gmach Tow. Naukowego, zaprojektowany w głośnym podówczas stylu Schinklowskim, zwrócił powszechną uwagę, jednając Pokutyńskiemu uznanie i wzięcie. Jednocześnie rozwinął Pokutyński inną działalność, która świadczyła najlepiej, z jakiego stanowiska patrzał na przeszłość starego grodu i jak pojmował jego przyszłe koleje w postępie czasu. Zdejmując plany starych zabytków budownictwa, zwłaszcza kościołów, o własnej sile i z pomocą uczniów, wskazywał przedewszystkiem konieczność zainteresowania się przeszłością sztuki w Krakowie, a podejmując kilkakrotnie architektoniczne wydawnictwa zaznaczał wyraźnie kierunek prac zbiorowych w jakim działać należy, aby najprostszą i najwłaściwszą drogą zgromadzić prawdziwy materyał do badania dziejów krajowej sztuki z możebnością zastosowania form starej architektury w budownictwie nowszych czasów. Równie donośną była dążność Pokutyńskiego w wydawnictwie wzorów dla rzemieślników budowlanych, Z katedry budownictwa powołany został Pokutyński na posadę technicznego dyrektora przy banku budowlanym we Lwowie, skąd wróciwszy po niejakim czasie do Krakowa oddał się prywatnej praktyce. W tymże czasie wzniósł dom własny przy ulicy Karmelickiej, w stylu odrodzenia, odznaczający się nadto wysoce udoskonalonem urządzeniem wewnętrznem. Artystyczny kierunek Pokutyńskiego odznacza się dwiema wybitnemi cechami, których przez długi czas nie było widać w krakowskiem budownictwie a mianowicie zrozumianą organicznością form stylowych czyli wyrażeniem myśli architektonicznej w zastosowaniu wymiarów, form i linij, a następnie czystością praktycznego wykonania.

— **Józef Orłowski, budowniczy**, członek akademii sztuk pięknych w Petersburgu, kierownik wydziału budowlanego przy rządzie gubernialnym warszawskim, zmarł w Warszawie 16 stycznia r. b. Następujące szczegóły o zmarłym wyjmujemy z Nr. 17 Kur. Porannego. Orlowski urodził się w r. 1822 i w młodości już okazywał niezwykłą zdolność do rysunku. Po ukończeniu szkół publicznych poszedł na naukę i dla obeznania się z praktyką budowniczą do kancelaryi znanego ówczesnego radcy budowniczego A. Gołońskiego. Jedną z pierwszych prac ś. p. Orłowskiego był spółudział przy budowie gmachu dla Instytutu Szlacheckiego przy ulicy Wiejskiej. Następnie wraz ze zmarłym Fedorowiczem pyrotechnikiem, b pułkownikiem b. wojsk polskich udał się do Petersburga dla urządzenia tamże iluminacyi, poczem wysłany został na lat kilka do Rzymu.

Powróciwszy do kraju w r. 1850 zamianowany został budowniczym powiatowym w Piotrkowie, a następnie przez ówczesnego Dyrektora głównego prezydującego w Komisyi Spraw Wewnętrznych wezwany był do Warszawy z przeznaczeniem na członka Rady Budowniczej.

Do ważniejszych prac budowlanych zm. Orłowskiego między innemi należą: Projekt i wykonanie budowy szpitala Św. Ducha przy ulicy Elektoralnej, kilka

projektów budowy gmachu akademii lekarskiej w Warszawie i kościół na Woli pod Warszawą pod wezwaniem Św. Stanisława.

W roku 1864 został zwyciężonym na konkursie ogłoszonym na budowę Ratusza w Warszawie. Pierwszeństwo nad jego projektem, otrzymał projekt wypracowany przez spółkę młodych budowniczych. Pomimo to jednak projekt restauracyi ratusza wykonał i w naturze go przeprowadził wraz z budową gmachu na pomieszczenie biur Warszawskiego Ober-Policmajstra.

Cała budowa ratusza niezaprzeczenie odznacza się charakterystyką, i pomimo różnych zdań krytyków jest jedną z piękniejszych w naszem mieście.

Ostatnią pracą zmarłego był projekt na wystawienie bardzo pożądanego dla miasta gmachu, stanowiącego rodzaj halli t. j. targu za Żelazną Bramą pokrytego szkłem na żelaznych kolumnach. Projekt ten odznaczał się rzeczywiście praktycznością w układzie i zapewniał kasie miejskiej znaczny dochód, niewiadomo więc dla czego w wykonanie nie został wprowadzony.

Od roku 1858 Orłowski pełnił obowiązki budowniczego miasta Warszawy.

Niezwykła zdolność do rysunku, wykształcenie artystyczne, dążenie do oryginalności w kompozycyi przy odpowiedniem wykształceniu technicznem wyróżniały Orłowskiego z pośród grona starszych tutejszych architektów.

Jako technik budowniczy i jako urzędnik, śmiało rzec można, nie miał sobie równego. Warszawa traci przez śmierć jego również zdolnego i sumiennego artystę, który dbał serdecznie o prawdziwy postęp sztuki.

— **Feliks Jarociński, inżynier** drogi żel. Warsz Wied. zmarł w lutym r. b. w Częstochowie. Urodził się we wsi Żerosławicach, województwie Kaliskiem, d. 23 listopada 1822 roku. Po skończeniu oddziału technicznego w Gimnazyum Piotrkowskiem, uczęszczał na kursy literackie w Sorbonie w Paryżu, skąd po otrzymaniu stopnia bakałarza (bachélier es lettres et es sciennes), wstąpił na wydział lekarski. Brak środków utrzymania zmusił go opuścić studya lekarskie. Obierając zawód techniczny, poświęcił się odtąd kolejom żelaznym. Wstąpiwszy w charakterze technika do służby drogi żelaznej francuskiej wschodniej (Chem. d. f. de l'Est) pozostawał w niej do roku 1857, lecz korzystając z okazyi powrotu do kraju, przyjął w roku 1858 obowiązki konduktora technicznego przy budowie kolei Warszawsko-Petersburskiej, na której do roku 1863 zostawał w stopniu inżyniera oddziałowego. Ogólna zmiana osób przy kolei Petersburskiej, postawiła F. Jarocińskiego w konieczności przyjęcia podrzędniejszego stanowiska na dr. ż. Warsz-Wiedeńskiej i Bydgoskiej. Od roku 1864 aż do śmierci pełnił różne obowiązki techniczne przy tych drogach, ostatecznie zaś był inżynierem oddziału III. Zmarły obok wysokiego wykształcenia ogólnego odznaczał się gruntowną znajomością praktycznej techniki kolejowej.

Wydawca STEFAN KOSSUTH. Redaktor FELIKS KUCHARZEWSKI.